CNC 101(S) / 102(S)
操作手册

Ref 9703 (1ng)

在本手册中描述的信息由于技术的改进可能有所变化。

FAGOR 公司保留未预先通知对该手册内容进行修改的权力。

索引

章节 页

FAGOR CNC模块：101/101S/102/102S比较表 ..... *ix*
新增功能和改进 ..... *xiii*

简介

安全条件 3
物品返回规则 6
Fagor 101/101S/102/102S CNC的文档 7
手册内容 8

第1章 外设

1.1 前面板描述 1
1.2 外设模式 2
1.2.1 "1-输出"选项。 CNC --> 外设 3
1.2.2 "2-输入"选项。外设 --> CNC 4

第 2章 辅助模式

2.1 系统输入/输出测试 2
2.2 机床参数 5
2.2.1 编辑机床参数 5
2.3 刀具表和零点偏置表 7

第 3章 手动模式

3.1 手动移动轴 1
3.2 自动定位 5
3.3 零点设置和坐标预置 5
3.4 机床参考点(原点)搜索 6
3.4.1 有关机床参考点(原点)的考虑 7
3.5 CNC用做DRO 7

章节 页

第 4章 程序编辑

4.1 编辑模式 1
4.1.1 显示程序段的内容 3
4.1.2 程序编辑 4
4.1.3 删除程序段的内容 6
4.1.4 删除整个程序内存 6
4.1.5 修改程序段的内容 7
4.1.6 插入新的程序段 9
4.1.7 排除空程序段 (内存压缩) 9
4.2 示教编辑 10
4.3 录返编辑 11
4.3.1 在录返模式读点 12

第 5章 程序执行

5.1 程序执行 1
5.2 程序中断 2
5.3 显示模式 3
5.4 显示算术参数 6
5.5 操作模式的改变 6

第 6章 编程

6.1 编程格式 1
6.1.1 准备功能 G 2
6.2 基本概念 3
6.2.1 程序段号和条件程序段 (程序段的跳转) 3
6.2.2 公制和英制编程(G70/G71) 3
6.2.3 绝对/增量编程（G90/G91) 3
6.3 参考坐标系统 5
6.3.1 参考点 5
6.3.2 机床参考点(原点)搜索 (G74) 6
6.3.3 坐标预置和零点偏置 7
6.3.3.1 坐标预置 (G92) 7
6.3.3.2 零点偏置加载(G51....G60) 8
6.3.3.3 零点偏置选择 (T1 ... T10) 8
6.4 补充功能 9
6.4.1 轴进给率 "F" 9
6.4.2 主轴速度 "S" 9
6.4.3 刀具号 "T" 10
6.4.4 零点偏置 "T" 10
6.4.5 辅助功能 "M" 10
6.5 路径控制 12
6.5.1 快速定位(G00) 12
6.5.2 直线插补(G01) 13
6.5.3 圆弧插补(G02, G03) 14
6.5.4 同步(G33) 16
6.5.5 轴X 无限从动于其他轴 (G34) 18
6.5.5.1 自动走刀量补偿 20

6.6 附加准备功能 21
6.6.1 停顿(G04) 21
6.6.2 增量工件计数器 (G45) 21
6.6.3 圆角 (G05)和方角 (G07) 22
6.7 特殊功能 23
6.7.1 反馈抑制(G47, G56) 23
6.7.2 G47, G48用做轴开环 24
6.7.3 进给率 "F"不受"P18" (G61, G62)的影响 25
6.7.4 加速度斜坡修改(G93) 25
6.8 其他功能 26
6.8.1 批处理编程 (G81) 26
6.8.2 探测 (G75) 28
6.8.3 刚性攻丝 (G84, G80) 29
6.8.4 加载冲压尺寸 (G60) 32
6.9 参数编程 33
6.9.1 赋值 33
6.9.2 操作符 34
6.9.3 访问算术参数表 37
6.9.4 无条件跳转功能 (G25) 39
6.9.5 条件跳转功能 (G26, G27, G28, G29) 41

错误代码

FAGOR CNC 模块：101/101S/102/102S 的比较表

GENERAL CARACTERISTICS

		101	101S	102	102S
Feedback inputs	Connector A1 (X axis)	x	x	x	x
	Connector A2 (Y axis)		x	x	x
	x5 multiplier circuit for sine-wave signals		x	x	x
	Feedback correction factor	x	x	x	x
Analog outputs	X axis	x	x	x	x
	Y axis			x	x
	Spindle (S)	x	x	x	x
Axes	X axis	x	x	x	x
	X + Y axis			x	x
	X axis + electronic handwheel		x	x	x
	Axes X + Y + auxiliary handwheel		x	x	x
	Double feedback for X axis		x		
Axis control	Closed Loop	x	x	x	x
	Open Loop	x		x	
	Rigid Tapping				x
Interface with external devices	External operator panel "JOG 100"		x		x
	RS232C Interface		x	x	x
	Fagor Local Area Network (LAN)		x	x	x
	DNC 100		x		x
Operating options	Overtemperature alarm		x	x	x
	Operation in radius or diameter		x	x	x
	Operation with a probe		x	x	x
	Zero offsets		x	x	x
	Tool length compensation		x	x	x
	Acceleration / deceleration	x	x	x	x

INPUTS AND OUTPUTS

		101	101S	102	102S
INPUTS	X axis home switch	x	x	x	x
	Y axis home switch		x	x	x
	External emergency stop	x	x	x	x
	Feedhold	x	x	x	x
	External Cycle Start	x	x	x	x
	External Cycle Stop	x	x	x	x
	Conditional input (block skip)	x	x	x	x
	Manual input (DRO mode)	x	x	x	x
	External Reset (initial CNC conditions)	x	x	x	x
	2 inputs as Handwheel multiplying factor		JOG100	x	JOG100
	2 inputs for Feedrate override		JOG100	x	JOG100
	5 inputs for parametric programming		x	x	x
	2 inputs for handling the auxiliary handwheel		x	x	x
OUTPUTS	8 outputs for M, S or T in BCD or decoded	x	x	x	x
	M Strobe	x	x	x	x
	S Strobe		x	x	x
	T Strobe		x	x	x
	JOG mode selected at the CNC	x	x	x	x
	Automatic mode selected at the CNC		x	x	x
	Internal CNC emergency	x	x	x	x
	X axis brake	x	x	x	x
	Y axis brake			x	x
	X axis in position	x	x	x	x
	Y axis in position			x	x
	X axis Fast (Non-servocontrolled open loop)	x	JOG 100	x	JOG 100
	X axis Slow (Non-servocontrolled open loop)	x	JOG 100	x	JOG 100
	X direction (Non-servocontrolled open loop)	x	JOG 100	x	JOG 100
	Y axis Fast (Non-servocontrolled open loop)		JOG 100	x	JOG 100
	Y axis Slow (Non-servocontrolled open loop)			x	
	Y direction (Non-servocontrolled open loop)			x	

PROGRAMMING

	101	101S	102	102S
Number of blocks	900	900	900	900
Conditional blocks (block skip)	x	x	x	x
Parts counter	x	x	x	x
Arithmetic programming	X	x	x	x
Arithmetic parameters	100	100	100	100

PROGRAMMI FUNCTIONS	G00	Rapid positioning	x	x	x	x
	G01	Linear interpolation	x	x	x	x
	G02	Clockwise circular interpolation			x	x
	G03	Counter-clockwise circular interpolation			x	x
	G04	Dwell	x	x	x	x
	G05	Round corner	x	x	x	x
	G07	Square corner	x	x	x	x
	G25	Unconditional jump	x	x	x	x
	G26	Jump if zero		x	x	x
	G27	Jump if not zero		x	x	x
	G28	Jump if less than zero		x	x	x
	G29	Jump if equal or greater than zero		x	x	x
	G33	Synchronization		x		
	G45	Increment part-counter's count	x	x	x	x
	G47	Pulse inhibit		x	x	x
	G48	Cancel function G47		x	x	x
	G51 to G60	Load zero offset		x	x	x
	G61	F not affected by "P18"	x	x	x	x
	G62	Cancel function G61	x	x	x	x
	G70	Inch programming	x	x	x	x
	G71	Metric programming	x	x	x	x
	G74	Machine Reference (home) search	x	x	x	x
	G75	Probing		x	x	x
	G81	Batch programming		x		x
	G84, G80	Rigid tapping				x
	G90	Absolute coordinate programming	x	x	x	x
	G91	Incremental coordinate programming	x	x	x	x
	G92	Coordinate presetting	x	x	x	x
	G93	Modification of acceleration ramp		x	x	x

新增功能
和
改进

日期: 1997年3月 功能	*软件版本:* 2.1 和更新的 受影响的手册和章节
运动的同步 (G33)	操作手册 6.5.4
轴X 无限制从动于其他轴 (G34)	安装手册 5.5 操作手册 6.5.5
G47, G48 用做轴的开环	安装手册 5.7 操作手册 6.7.2
G75 特殊功能	安装手册 5.6
行程控制考虑冲孔半径	安装手册 5.8 操作手册 6.8.4
选择要求显示的算术参数	安装手册 3.7 操作手册 6.9.3
录返，用做读点	安装手册 3.6 操作手册 4.3.1
参数编程考虑 S的 符号	安装手册 5.1 和 6.7
轴被命名为 Y, C	安装手册 3.4
辅助手轮 通过2路数字输入	安装手册 1.7和3.4 操作手册 3.1
开环中的制动控制	安装手册 4.4.2
从DNC100读 /写机床参数	
通过外部复位排除错误	

简介

安全条件

为了防止对人身的伤害，毁坏该产品及与之相连的其他产品，敬请阅读下列安全措施。

该单元只能由Fagor公司授权的人员维修。

Fagor公司对因违反这些基本的安全规则所导致的人身和财产损伤概不负责。

人身伤害的预防

使用合适的主电网 AC 动力电缆

为了避免危险，只用为该单元推荐的主电网 AC 电缆。

避免电力过载

为了避免放电和火灾，不要使用超出中央单元板背面选择的电压范围。

接地

为了避免漏电，将所有模块的接地端连接到主接地端。在连接该单元的输入和输出前，要确保所有的接地连接合理。

在给该单元加电前，必须确保它已接地。

为了避免漏电，必须确保所有接地连接处合理接地。

不要在潮湿的环境下工作

为了避免漏电，应在相对湿度低于 90% (无凝结)且温度低于 45 C (113 F).下工作。

不要在易爆炸的环境下工作

为了避免危险，不要在易爆炸的环境下工作。

产品损坏的预防

工作环境

该单元是按欧共体市场的有关工业环境规则设计的。

Fagor公司对因安装在其它环境（住宅和家庭环境）所引起的任何损坏概不负责。

应将该单元安装在合理的位置

我们建议在任何可能的情况下， CNC系统应远离冷却液、化学物品，冲击物等可能对其引起损伤的物品。

该单元遵守欧共体的抗电磁干扰规定，尽管如此，我们还是建议应使其远离电磁干扰源，如：

- 与该设备共用一条AC动力线的大负载。
- 便携式发射机(无线电话，无线电发射机)。
- 无线/TC发报机。
- 电弧焊机。
- 高压电线。
- 等等。

附件

制造商确保设备的所有附件满足欧共体所有当前有效的指令。

避免来自机床的干扰
机床必须与所有干扰产生的因素(继电器绕组，电流接触器，电机等)不发生偶合。

使用合适的电源
对输入和输出使用外部调节的 24 Vdc 电源。

电源接地
外部电源的零电压点必须连接到机床的主接地点。

模拟输入和输出的连接
推荐使用屏蔽电缆进行连接，并将它们的屏蔽连接到相应的插针上(参考第2章）。

周围环境条件：
工作温度必须在+5 C到+45 C (41F 到 113 F)之间。
储藏温度必须在-25 C到70 C. (-13 F 到158 F)之间。

监视器周围的要求
要确保监视器的安装距离周围面的距离如第一章指定的距离。

使用直流风扇改善周围的通风。

主电网 AC 动力开关
该开关必须易于接近，离开地面的距离在 0.7 m (27.5 inches) 到 1.7 m (5.6 ft)之间。

单元本身的保护

它带有2个3.15 Amp./ 250V的快熔保险用于 保护主交流电的输入。

所有的数字输入和输出通过光偶与CNC电路和外界进行电隔离。

它们由外部快熔保险3.15 Amp./ 250V保护，以防过压和电源接反。

保护保险的类型取决于监视器的类型。参考单元本身的标牌。

维修期的保护措施

不要对单元内部进行维修
只有 Fagor公司授权的人员才能对单元内部进行维修。

不要使用与单元 AC 电源相连的连接器。
在使用连接器前 (输入/输出,反馈,等等)要确保单元未与 AC 电源相连。

安全标志

该手册中将出现的安全标志

警告标志

与此相关的内容指示这些动作或操作将有可能伤害人身或损坏产品。

产品上将要出现的标志

警告标志

与此相关的内容指示这些动作或操作将有可能伤害人身或损坏产品。

“电击”标志
它指示该点有电压。

"接地保护"标志
它指示该点必须与机床的主接地点相连以保护人身和设备的安全。

物品返回细则

返回监视器或中央单元时，请用原来的包装材料和原来的打包方法包装，如原包装材料损坏请按下面方法包装：：

1.- 用内部三个方向的尺寸均比这些单元大15 cm (6 inches)且能承载170 Kg (375 lb.)的纸板箱包装。

2.- 当发往 Fagor公司的办事机构维修时，请附带说明产品所有者、联系人、产品型号、系列号、问题所在及简短的说明。

3.-在发送监视器，特别是CRT玻璃屏幕时，要用聚绿乙稀或类似的材料包裹保护。

4.- 产品装入纸板箱时，各面均要嵌入泡沫塑料。

5.- 用包装带或工业包装钉密封纸箱。

101/101S / 102/102S CNC的FAGOR文档

101/101S / 102/102S CNC OEM 手册

该手册用于指导机床制造者或负责CNC安装和调试的人员。

它包括安装手册。有时，换含有附加手册用于描述新近增加的软件功能。

101/101S / 102/102S CNC 用户手册

该手册用于指导最终用户或CNC 操作人员。

它包含操作手册。
有时，还含有附加手册用于描述新近增加的软件功能。

手册的内容

安装手册由下列内容组成：

索引

Fagor 101/101S / 102/102S CNC 模块的比较表

简介
- 安全条件
- 运输条件
- Fagor 101/101S / 102/102S CNC的文档
- 手册的内容

第 1章 外设

第 2章 辅助模式

第 3章 手动模式

第 4章 程序编辑

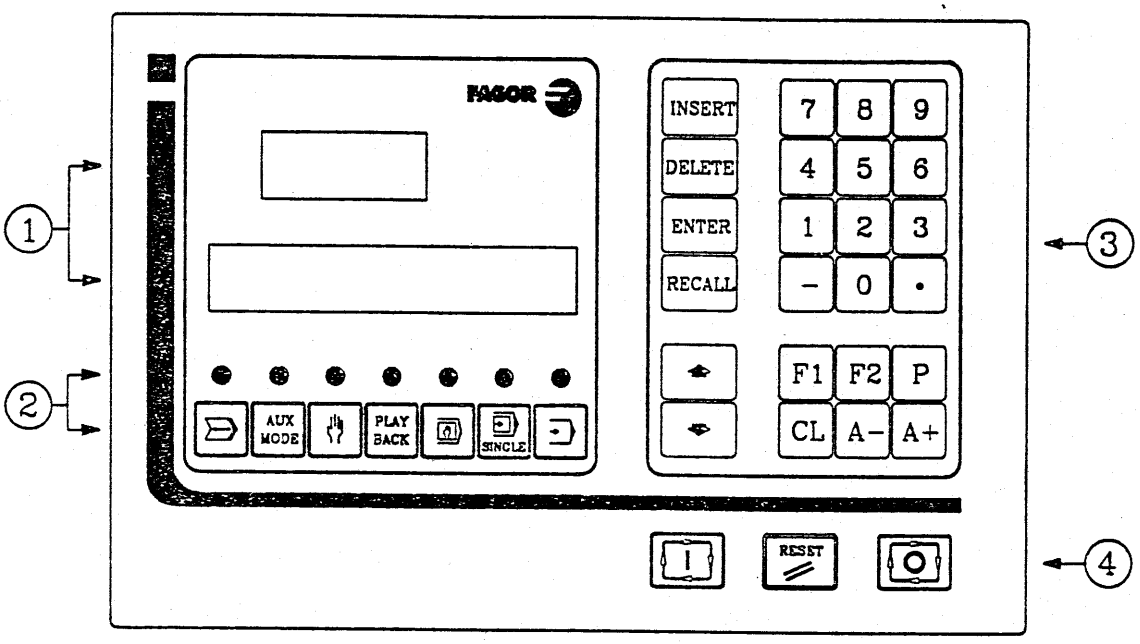
第 5章 程序执行

第 6章 编程

错误代码

1. 外设

1.1 前面板的描述



1.- 这2个窗口用来显示内部 CNC 信息。

2.- 用于选择操作模式的键。当灯亮时，表示相应的操作模式当前被选择。

外设模式

AUX MODE 辅助模式

JOG（手动）模式

PLAY BACK 录返模式

编辑模式

SINGLE 单段模式

自动模式

3.- 键入要操作的内部数据，调试表格，参数，编辑程序，预置数值等。

4.- [I] 键执行程序。[O] 键中断程序的执行。[RESET] 键将CNC复位到初始条件，采用赋予机床参数的缺省数值。

1.2 外设模式

为了访问该操作模式，机床参数"P100(1)"必须设置为"0"，表示DNC功能不能使用。

利用该操作模式，可以将零件程序，机床参数和刀具表通过RS232C 串行线传递到外设(盒式磁带读卡机FAGOR LS80, PC,终端等)。

为此，必须设置与 RS232C串行线对应的机床参数：

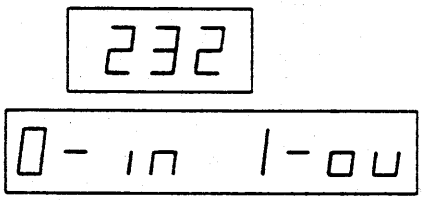
P70	通讯速度(波特率)，用波特为单位。
P59(7)	数据位数
P59(5)	奇偶
P59(6)	偶或奇
P59(8)	停止位数

必须记住，在连接或拆除相关的外设时，CNC 必须关闭。

要访问外设模式按 键。

CNC将显示下列信息：

上面显示选择了 RS232C线。



下面的显示有2个可能的选项：
0 -> 输入, 1 -> 输出

选择"0-输入"选项接收来自外设的信息，
选择"1-输出"发送信息到外设。

1.2.1 "1-输出" 选项. CNC --> 外设

一旦外设被设置好准备接收必须选择该选项。
CNC显示器的下部将显示字母"N"。

根据所传递的内容按下列步骤进行：

a) 要发送机床参数表和刀具表或零点偏置表。

按下列键序列： **[8] [9] [9] [A-]**

所传送的数据是不可读的，它用做备份以后发送给CNC或传送给其他同类CNC。

b) 要发送零件程序内存中的全部内容即 **N000 到 N899到外设：**

按：**[A+]**

c) 要从特定的程序段开始传送内存中的程序：

按要开始传送的第一段程序的号，然后按[A+]。

例如，键序列： **[1] [0] [0] [A+]** 将发送程序段N100和它后面的所有程序段到外设。

d) 要发送零件程序内存中的特定程序段集：

指定要发送的第一段程序段号和最后一段程序段号，中间用逗号分开，并按[A+]。

例如，按键序列： **[2] [0] [0] [.] [2] [2] [0] [A+]** 将发送N200到N220之间的全部内容。(包括这2段)。

CNC在发送每段时发送3位数字表示程序段号，然后是程序段的内容，回车符(RT)，换行符(LF)表示程序段结束。

一旦所有的程序段发送完毕，CNC 发送 ESCAPE字符表示发送结束。

例如：
```
012 G01.91 X130 Y-56.3 F200 RT LF
013 X17.9 M6 RT LF
      -
      -
369 M30 RT LF ESC
```

在任何时候按 [CL]可以中止传送。

1.2.2 "0-输入" 选项，外设 -->CNC

为了发送零件程序表，机床参数表，刀具表或零点偏置表，CNC的内存不能加锁。

当选择该选项时，CNC低部的显示行将显示字母"N"。

根据传送的内容，按下列步骤进行：

a) 要接收CNC的机床参数表，刀具表或刀具偏置表：

按键序列： 在CNC按[8] [9] [9] [A-]，并在外设给出传送顺序。

b) 要读取已有程序段号的程序：

按[A+].

程序位于CNC的内存并带有这些程序段号。

不传送的那些程序段将保持它们的原始数据。

c) 要读取没有自己程序段号的程序。

指定起始段号，从该段号开始必须将程序加载到CNC的内存，并按 [A+]。

例如：键序列 [1] [5] [0] [A+] 表示这些程序必须从程序段号N150开始加载。其余的程序段是关联的。(没有空程序段)。

那些不传送的程序段 (在第一段之前和最后一段之后的程序段)
将保持它们的原始数据。

在外设用来发送程序段到CNC的格式必须由部分组成：

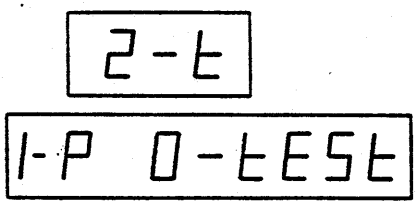
3 位数字表示程序段号 (可选项)
程序段的内容
回车(RT)和换行(LF)符表示程序段结束。

一旦所有的程序段发送完毕， CNC 必须发送 ESCAPE字符表示发送结束。

在任何时候按 [CL]可以中止传送。

2. 辅助模式

要访问该操作模式，按 AUX MODE 键， CNC将显示下列信息。



要进入各种菜单，按：

[0] 测试 CNC的输入和输出

[1] 访问 CNC的机床参数模式。

[2] 访问内部 CNC表。根据机床参数 "P60(5)" 的设置，该表可以用做刀具表 "P60(5)=0"，也可以用做零点偏置表"P60(5)=1"。

利用该操作模式也可以进行：

对机床参数加锁。按下列键序列：

[1] [CL] [CL] [9] [9] [9] [A+] [1] [ENTER]

如果机床参数被加锁， CNC将显示它们的数值，但不允许修改它们。

对机床参数解锁。按下列键序列：

[1] [CL] [CL] [9] [9] [9] [A+] [0] [ENTER]

对零件程序内存加锁。按下列键序列：

[1] [CL] [CL] [8] [8] [8] [A+] [1] [ENTER]

如果零件程序内存被加锁，CNC将显示每段的内容，但不能修改它。

对零件程序内存解锁。按下列键序列：

[1] [CL] [CL] [8] [8] [8] [A+] [0] [ENTER]

清除这个零件程序内存。按下列键序列：

[1] [CL] [CL] [DELETE] [1] [DELETE]

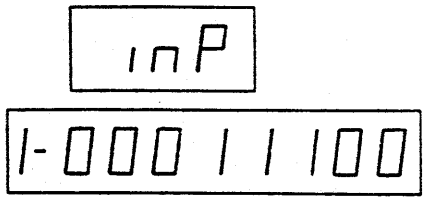
为了擦除整个零件程序内存，它不能加锁。

2.1 系统输入/输出测试

利用该功能，可以分析CNC的逻辑输入和输出的状态并激活和关闭每路逻辑输出。

为此，按下列键序列： **[AUX MODE] [0]**

CNC显示第一组输入 (INP)的状态。



底部显示行显示8路逻辑输入的状态，每路一个数字。

Bottom Display	Digit 8	Digit 7	Digit 6	Digit 5	Digit 4	Digit 3	Digit 2	Digit 1

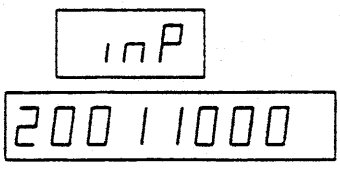
CNC在所有的时间里动态显示输入的状态。要检查某个特殊位，按动相应的外部按钮，或开关在CNC的显示上观察对应数字的状态变化。

显示上 的数字"1" 表示它对应的输入正在接收 24 Vdc。"0"意味着它没有接收 24 Vdc。

低部窗口的输入表示：：

Digit	*Corresponding Input*	*Pin*
8	Manual Input (DRO mode)	19 (I/O1)
7	Conditional Stop (M01) / Block Skip	18 (I/O1)
6	Cycle Start	17 (I/O1)
5	/ Cycle Stop	16 (I/O1)
4	/ Feed Hold	15 (I/O1)
3	/ Emergency Stop	14 (I/O1)
2	X axis Home switch	13 (I/O1)
1	Reset	12 (I/O1)

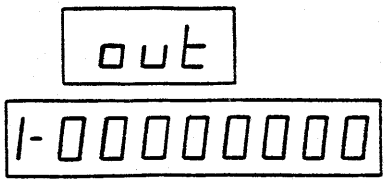
要显示下一组输入，按 [A+]



Digit	*Corresponding Input*	*Pin*
8	External feedrate override 2	11 (I/O1)
7	External feedrate override 1	10 (I/O1)
6	X axis feedback error	
5	Y axis feedback error	
4	X axis sine-wave feedback alarm	
3	Y axis sine-wave feedback alarm	
2	Over-temperature	
1	Not being used at this time	

在 6, 5, 4, 3, 2 和 1位显示的数据是内部 CNC 信息。

要显示第一组输出，按[A+]



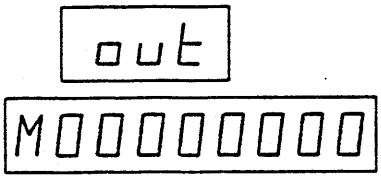
Digit	*Corresponding Output*	*Pin*
8	X axis In Position	9 (I/O1)
7	X axis Direction (Open Loop)	8 (I/O1)
6	X axis Slow (Open Loop)	7 (I/O1)
5	X axis Fast (Open Loop)	6 (I/O1)
4	/ Emergency	5 (I/O1)
3	M Strobe	4 (I/O1)
2	X axis Brake	3 (I/O1)
1	Jog mode selected	2 (I/O1)

要检查某个特定的输出，用上下箭头进行选择。

一旦选择了期望的输出，可以通过按[1]或 [0]打开 (1)或关闭 (0)。

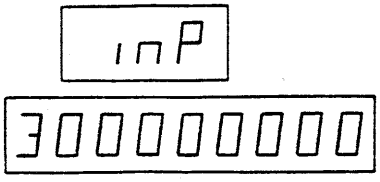
同时可以激活几路输出，并且它们将在对应的引脚全部输出24 Vdc。

要显示下一组输出，按 [A+]



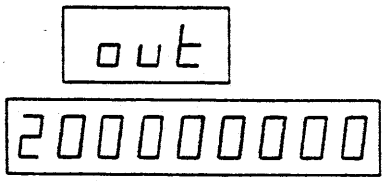
Digit	*Corresponding Output*	*Pin*
8	MST80	20 (I/O1)
7	MST40	21 (I/O1)
6	MST20	22 (I/O1)
5	MST10	23 (I/O1)
4	MST8	24 (I/O1)
3	MST4	25 (I/O1)
2	MST2	26 (I/O1)
1	MST1	27 (I/O1)

如果再次按动 [A+]， CNC将显示底三组输入：



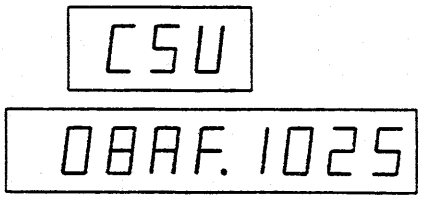
Digit	*Corresponding Input*	*Pin*
8	E5	17 (I/O2)
7	E4	25 (I/O2)
6	E3	22 (I/O 2)
5	E2	23 (I/O 2)
4	E1	21 (I/O 2)
3	Mult. factor, handwheel or JOG type posit	24 (I/O 2)
2	Mult. factor, handwheel or JOG type posit	15 (I/O 2)
1	Y axis home switch	18 (I/O 2)

按[A+]将显示下一组输出。



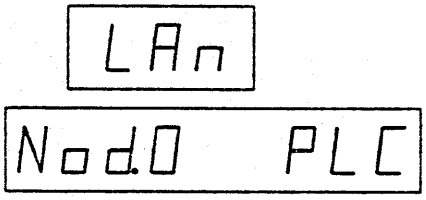
Digit	*Corresponding Output*	*Pin*
8	Y axis In Position	9 (I/O 2)
7	Y axis direction (Open Loop)	8 (I/O 2)
6	Y axis Slow (Open Loop)	5 (I/O 2)
5	Y axis Fast (Open loop)	3 (I/O 2)
4	T Strobe	4 (I/O 2)
3	S Strobe	6 (I/O 2)
2	Y axis Brake	7 (I/O 2)
1	Automatic	10 (I/O 2)

按 [A+] 将显示安装在CNC的软件版本的累加和检查。右边的例子显示对CNC模块102S的累加和检查为**08AF**。



按 [A+]，如果 CNC 是Fagor局域网(LAN)的组成部分，它将显示连接到每个LAN节点的其他LAN 成员。使用 [A+] 观察下一个节点。显示的数据象下列形式：

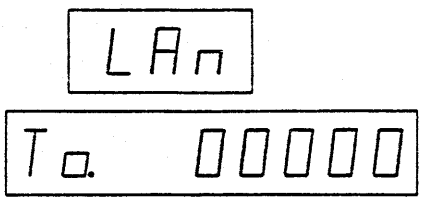
上部分显示的是："LAN"



底部显示的是节点号（在这种情况下是节点0）和对应的成员 (在该情况下是 PLC)。

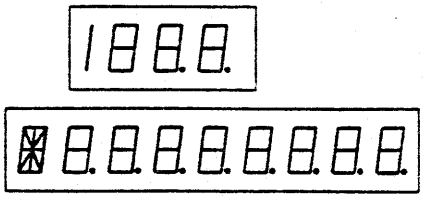
CNC模块：82, 101S, 102 和 102S 将被认为是LAN成员的同一系列。因此，它将显示为："Nod.0? CN82"。

再次按动[A+]，如果CNC是一个FAGOR LAN成员，CNC将显示最后一个标记号。



所显示的数据象：

再次按动 [A+]，所有的 LED 段亮起来表示系统I/O测试结束。



如果再次按动[A+]，CNC 将重新开始进行系统I/O 测试。

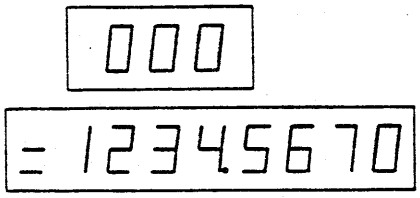
2.2 *机床参数*

利用该选项，可以分析CNC的机床参数在机床参数内存没有加锁的情况下可以对其设置进行修改。

这些机床参数由机床制造商设置，用来使 CNC适应于该机床。

要访问机床参数，按键序列：**[AUX MODE] [1]**

显示的信息象下面所示：



上部显示机床参数号。

低部显示该参数的当前数值。

要显示其他参数，使用下列方式：

* 用 键。

* 按[CL]二次清除当前的显示，键入期望的参数号，然后按[RECALL]。 CNC将显示该参数。

记住一旦设置了机床参数，要按**[RESET]**键或关闭CNC再启动，以便CNC采用新的数值。

安装手册将描述所有这些机床参数。

2.2.1 *编辑机床参数*

机床参数必须一个一个的编辑。 根据所选择的机床参数的类型，将采用下列数值类型之一：

* 数字　　P12 = 30000
* 8位的组　　P19 = 00001111

要编辑赋予号的参数，在选择了期望的参数后，按下列步骤进行：

* 按 [CL] 清除底部的显示。

* 键入期望的数值。

* 按 **[ENTER]** "输入" 该数值到机床参数表。

如果CNC 不采用新的数值，它将显示前面的数值，这就意味着机床参数表被加了锁。

要编辑用8位一组定义的参数，一旦选择后，按 [CL] 并输入8 位数字或按 [RECALL] 一个一个的改变位。

要一个一个的改变位，按下列步骤进行：

* 按[RECALL]，显示将闪亮第一参数位。
* 要改变该位，根据需要按 [0] 或 [1]。
* 用 键从一位移动到另一位 (使它们闪亮)。
* 要改变特定的位，通过使它闪亮选择它并将其设置为期望的数值。
* 一旦设置了全部位，按 [ENTER]将 该数值输入到机床参数内存。

  如果CNC 不采用新的数值，它将显示前面的数值，这就意味着机床参数表被加了锁。

要一次输入8位，按下列步骤进行：

* 如果参数是用 [RECALL]键选择的，CNC 将闪亮第一个参数位（编辑模式)。

  要退出该模式，按 [CL] ，该位将停止闪亮。
* 再按[CL]，低部的显示将被清除。
* 键入期望的数值 (一系列0和1)。
* 按 [ENTER]以便将新的数值 "输入"到机床参数表。

  如果CNC 不采用新的数值，它将显示前面的数值，这就意味着机床参数表被加了锁。

2.3 *刀具表或零点偏置表*

该CNC有一个内部表，它根据机床参数 "P60(5)"的设置可以用做刀具表，"P60(5)=0", 或零点偏置表， "P60(5)=1"。

10个表地址 (1到 10)有2个域：一个用于 X轴，另一个用于 Y轴。

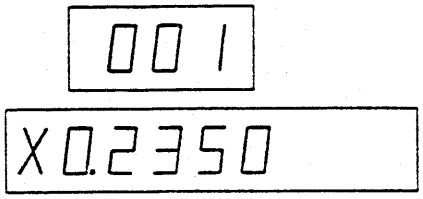
当设置 "P60(5)=0"时，为刀具表，地址号与刀具号匹配。两个域表示刀具沿 X 和 Y 轴(分别)的长度。 CNC将把表的数值施加在2根轴上。

当设置"P60(5)=1"时，为零点偏置表，每个表地址可以分配给一个新的工件零点。该工件零点是相对于机床参考点（原点）的距离。用X和Y域指定。

要访问该表格，按： **[AUX MODE] [2]**

所显示的信息象下列所示：

上部显示第一个表的地址。



下部显示该地址的X域的数值。

当按 键时， CNC显示 Y 域的数值。

用下列方式之一显示其他表格地址：

* 使用 键。
* 按 [CL]键2次清除当前显示的数值。然后，键入期望的表格地址并按[RECALL]。CNC将显示新地址。

要编辑 X 或Y 域的数值，按下列步骤进行：

* 按 [CL]， CNC将清除低部的显示。
* 键入期望的数值。
* 按 [ENTER]将新数值 "输入"到该表格。

3. 手动模式

要访问该模式，按 键。显示器的上部将出现空白显示，下部将显示X轴的位置。

要改变被显示的轴，按 [A+]。下部将显示 Y 轴的位置。

利用该操作模式可以：

移动机床的轴。
设置零点或预置坐标数值（位置）。
自动搜索原点 (机床参考点搜索)。
选择 CNC操作在DRO方式。

3.1 手动移动轴

该 CNC可以按下列方式配置：

CNC 有1根或2根轴。
CNC有 1根轴和一个电子手轮。
CNC 有1根或2根轴及外部操作面板 "JOG 100"。
CNC 有1根轴，1个电子手轮和外部操作面板 "JOG 100"。
CNC 有2根轴和辅助手轮。
CNC 有2 根轴，辅助手轮和外部操作面板 "JOG 100"。

当移动轴时，CNC根据机床参数 P0, P1, P40 和 P41的设置限制它们的行程。

CNC 有1根或 2根轴

每次手动移动一根轴。为此，按下列步骤进行：

* 在低部显示器上用[A+]键选择要手动移动的轴 (X或 Y)。
* 使用 键手动移动轴。

该运动是连续的。换句话说，在手动键保持按下的情况下该轴一直移动。

如果连接器I/O2的引脚 14和 25用于该运动，可以用连续方式也可以用增量方式。 在增量运动中，轴将移动预定的距离。

当使用连接器I/O2的"JOG/手轮1和2"输入时，轴的运动可以是增量也可以是连续的，每次按动手动键时，轴移动设置的距离。

下表是可以使用的变量：

Pin		JOG type	Moving distance
24	15		
0	0	Continuous	
0	1	Incremental	0.001 mm or 0.0001"
1	0	Incremental	0.010 mm or 0.0010"
1	1	Incremental	0.100 mm or 0.0100"

激活引脚 = 1
关闭引脚 = 0

此外，连接器I/O1的引脚 10和11允许轴的进给率按下表进行改变。

Pin		Servocontrolled axes		Non-servocontrolled axes
10	11	(G01/G02/G03)	(G00)	Range
1	1	25%	25%	Slow range
1	0	50%	50%	Ignored
0	0	100%	100%	Ignored
0	1	If "P101(8)=0" 200% If "P101(8)=1" 0%	100%	Slow range

激活引脚 = 1
关闭引脚 = 0

CNC 有电子手轮

X轴的定位可以用电子手轮来完成，也可以用 ↑ ↓ 从键盘实现。

连接器 I/O2的引脚15和24显示的是CNC施加在电子手轮脉冲上的乘数因子。

这样一来，实际轴的手动移动的单位取决于手轮脉冲数和该因子的乘积。

Pin		Position Multiplying factor	Example:
24	15		Distance per turn
0	0	x 1	0.100 mm or 0.0100"
0	1	x 10	1.000 mm or 0.1000"
1	0	x 50	5.000 mm or 0.5000"
1	1	x 100	10.000 mm or 1.0000"

激活引脚 = 1
关闭引脚 = 0

此外， 连接器I/O1的引脚10和11允许轴的进给率按下表进行改变。

Pin		Servocontrolled axes		Non-servocontrolled axes
10	11	(G01/G02/G03)	(G00)	Range
1	1	25%	25%	Slow range
1	0	50%	50%	Ignored
0	0	100%	100%	Ignored
0	1	If "P101(8)=0" 200% If "P101(8)=1" 0%	100%	Slow range

激活的引脚 = 1, 关闭的引脚 = 0

CNC 有1根或 2根轴和外部操作面板"JOG100"

每次可以手动移动一根轴，可以通过CNC键盘或者用与外部操作面板"JOG100"连接的 "X+, X-, Y+, Y-"按钮移动轴。

当从CNC键盘手动移动轴时，按下列步骤进行：

* 在低部的显示器上用[A+] 键选择要手动移动的轴 (X 或 Y)。
* 使用 键手动移动轴。

  与每个键对应的移动方向取决于机床参数的设置。

当使用外部操作面板 "JOG 100"时，可以选择移动的类型和轴进给率。

* 在 "%FEED" 位置时，轴将连续移动。换句话说，在手动键保持按下的情况下轴一直移动。

  该区域的每个位置表示CNC在显示的运动中施加的进给率。

* 在 "JOG"位置时，移动是增量模式的，换句话说，每按动一次手动键轴移动一个设置的距离。

CNC 有 1根轴， 1个电子手轮和外部操作面板 "JOG 100"

X轴的定位可以按下列方式完成：

* 用电子手轮。

* 通过与外部操作面板JOG 100相连的按钮 X+, X- 。

* 用键盘上的 键。

利用外部操作面板"JOG 100"，,可以选择移动的类型和轴进给率以及CNC施加给电子手轮反馈脉冲输出的乘数因子。

* 在"%FEED"位置时，轴将连续移动。换句话说，在手动键保持按下的情况下轴一直移动。

  该区域的每个位置表示CNC在显示的运动中施加的进给率。

* 在"JOG"位置时，移动是增量模式的，换句话说，每按动一次手动键轴移动一个设置的距离。

* 在 位置，只能用电子手轮移动轴，每个位置表示CNC施加给电子手轮反馈脉冲输出的乘数因子。

这样一来，实际的轴移动距离是手轮脉冲数和该因子的乘积；

Position Multiplying factor	*Example:* Distance per turn
x 1	0.100 mm or 0.0100"
x 10	1.000 mm or 0.1000"
x 100	10.000 mm or 1.0000"

3.2 自动定位

每次完成一根轴，按下列步骤进行：

* 在低部的显示器上用[A+] 键选择要自动定位的轴 (X 或 Y)。
* 按动 [CL]清除低部显示器。
* 键入期望的目标坐标 (位置)。
* 按

CNC将把轴定位在指定的位置。

3.3 零点设置或坐标预置

坐标预置每次完成一根轴，按下列步骤进行：

* 在低部的显示器上用[A+] 键选择要预置的轴 (X 或 Y)。
* 按[CL]清除显示器。
* 键入期望的目标坐标 (位置)。
* 按 [ENTER]使CNC采用该数值。

  如果期望，可以在按[ENTER] 前按 [CL] 取消该预置。在这种情况下，CNC将再次显示前面的数值。

3.4 机床参考点 (原点) 搜索

原点搜索每次完成一根轴，可按下列方式之一进行：

a) 按 **[F1] [0]**。 CNC进行X轴参考点搜索。

b) 按**[F1] [1]**。CNC进行Y轴参考点搜索。

c) * 在低部的显示器上用**[A+]** 键选择进行零点搜索的轴 (X 或 Y)。

* 按**[CL]**清除显示器。

* 按 **[RECALL]**。

轴将按照轴机床参数"P62(4),P62(5)"设置的方向移动。

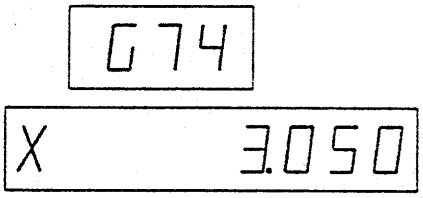
零点搜索运动将按机床参数"P25,P65"建立的进给率完成，直到原点开关被按动。

一旦原点开关被按动，零点搜索将继续按 100mm/min. (3.9 inches/min.) 的进给率进行直到检测到反馈装置的参考脉冲 (标志脉冲 Io)，从而结束该轴的零点搜索。

CNC将取消当前的零点偏置（工件零点），并将显示分配给机床参数 "P2, P42"的原点坐标。

* 如果在原点搜索期间，按动了 键，CNC将中断轴的移动并显示下列信息：

上部的显示器显示功能 G74表示正在进行零点搜索。



下部的显示器将显示轴当前的位置。

要恢复原点搜索，按 。

要退出原点搜索，按2次 [CL]。

3.4.1 有关机床参考点（原点）的考虑

* 如果在开始原点搜索时，按动了原点开关，轴将按照机床参数"P62(4),P62(5)"决定的方向的相反方向运动，直到原点开关被释放，然后，它开始进行原点搜索。

* 如果轴位于机床参数"P0, P1, P40 和P41"指定的行程极限之外，必须手动将轴移动到工作区之内，然后将它定位在合适的区域以便于进行原点搜索。

* 如果所选择的轴没有安装原点开关，机床参数"P22(8)"和"P62(8)"，只进行以100 mm/min为进给率的标志脉冲搜索，直到检测到反馈装置的标志脉冲(Io)，结束原点搜索。

3.5 将CNC 在DRO模式操作

当位于连接器I/O1的引脚19的手动 (DRO)输入被设置为高电平 (24 Vdc)时，CNC的动作和操作与 DRO相同。

也就是：

* 轴的移动由外部到CNC。

* 轴使能信号必须关闭，以便她们不能自由移动。

* 如果操作在该模式，由机床参数P0, P1, P40 和 P41设置的轴行程范围超出，CNC将发送相应的错误信息。

4. 程序编辑

该 CNC提供了3种程序编辑方式，如本章所述，它们是：

正常编辑。按 [EDIT] 访问该模式。

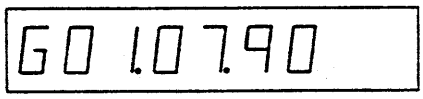
示教编辑。按 [EDIT] 访问该模式。

录返编辑。按 [PLAY BACK] 访问该模式。

4.1 编辑模式

按 [EDIT] 访问该操作模式。 CNC 将显示下列信息：

上部的显示器将显示当前所选择的程序段号。



下部的显示器显示该程序段编写的功能。

CNC的内存最多可以存储 900条零件程序段 (000/899)。

程序从特定的程序段开始在包含M30的地方结束。

每个程序段最多有5个 ISO-代码功能。这些功能可以是：

G	准备功能。每段最多4个。
X	X轴坐标。
Y	Y 轴坐标。
I	圆弧插补圆心的X坐标。
J	圆弧插补圆心的Y坐标。
F	轴进给率。
S	主轴速度 (r.p.m)。
T	零点偏置的刀具号。
M	辅助功能。每段最多4个。
N	跳转或调用功能 (G25到 G29)。
P	参数编程。

当使用参数编程时，程序段不能有多余的ISO-代码数据。参数编程可以使用系列功能：

X	将 X轴的坐标数值赋予某个参数。
Y	将 Y轴的坐标数值赋予某个参数。
F	参数功能。
P	引用其他参数。
K	将常数数值赋予某个参数。
E	将E1到 E5 (连接器I/O1的)的输入状态赋予某个参数。

如下面的例子所述：

* 零件程序在内存中的布局，程序开始和结束的表示。

* 各种程序段包含 2, 3, 4 最多 5个功能。本章不介绍编程方法，它将在本手册的"编程"一章详细介绍。

N000	G1.7.90	F5000	S250	T01	M 3
N001	X60	Y40			
N002	G3	X110	Y90	I0	J50
N003	G3	X160	Y40	I50	J0
N004	M30				

程序开始
Beginning of program

程序结束
End of program

N050	P17	X			
N051	P18	Y			
N052	P4	F7	P3		
N053	P5	F8	P3		
N054	P6	P0	F3	P4	
N055	P7	P1	F3	P5	
N056	G0.5	XP6	YP7		
N057	P3	P3	F1	P19	
N058	G1	XP6	YP7	F200	
N059	P3	F11	K360		
N060	G28	N57			
N061	G0	XP17	YP18		
N062	M30				

程序开始
Beginning of program

程序结束
End of program

N100	G0	X10			
N101	Y20				
N102	G1	X50	M3		
N103	G0	Y0			
N104	X0				
N105	G25	N100.104.81			
N106	M30				

程序开始
Beginning of program

程序结束
End of program

在该模式可以进行：

* 显示内存中所有程序段的内容。
* 生成程序（编辑所有的程序段）。
* 删除特定的程序段。
* 修改特定程序段的内容。
* 替换特定的程序段。
* 插入新的程序段，向后推移其他的程序段。

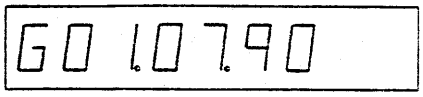
在"辅助模式"可以进行：

* 给零件程序内存加锁。
* 给零件程序内存解锁。
* 擦除整个零件程序内存。

4.1.1 显示程序段内容

在该操作模式，当 [@] 时， CNC 显示下列信息：

上部的显示器将显示当前所选择的程序段号。



下部的显示器显示该程序段编写的功能。

要看程序段的内容，用 [↑] [↓] 键。

CNC将一个一个的显示每段程序的所有功能，完成一个程序段的显示后，接着显示下一段。

CNC将只显示某些内型的信息，跳过空程序段。

要看特定程序段的内容，按下列步骤进行：

* 按2次 [CL]。 CNC将清除上下2个显示器。
* 输入期望显示的程序段号。
* 按 [RECALL] 。

CNC将显示该程序段的第一个功能。 使用 [↑] [↓] 键观察其他的功能和上下程序段
的内容。

如果要求的程序段是空的，下部的显示器将是空白的。

4.1.2 程序编辑

程序从第一段开始，每次编辑一段。按下列步骤进行：

1.- 如果选择的程序段(在上部显示器上出现) 不是期望的程序段，按下列进行：

* 按2次 **[CL]**。 CNC将清除上下2个显示器。
* 输入期望显示的程序段号。
* 按 **RECALL**。

2.- 如果该程序段是空的，按下列进行：

* 按**[CL]**一次清除下面的显示器（程序段内容）。

3.- 用所定义的功能键编辑程序内容。使用 **[A+]**和 **[A-]** 键选择这些功能。

在本手册后面的“编程”一章中对编程的方法有详细的描述。

一旦所有的程序段编辑完毕，按 **[ENTER]**。 CNC将显示下一段的内容。

例如： N000 G1.7.90 F5000 T1

* 在上部的显示器选择程序段号N000。确保程序段是空的，如果不是空的，按**[CL]**。
* 按 **[A+]**。上部显示器显示的程序段号将闪亮 (程序段编辑模式)。

  下部的显示器将显示选择的第一个功能。"G" 字符对应于G功能。
* 键入 "1.7.90"，它对应于 G01, G07和 G90。
* 按 **[A+]**， CNC将显示下一步可使用的功能，在这里是 "X"。
* 按**[A+]**和**[A-]**直到下部显示器显示"F"字符，它对应于"F"功能(进给率)。
* 键入"5000",对应于F5000的进给率数值。
* 按 **[A+]**， CNC 将显示下一步可使用的功能，在这里是 "S" 功能(主轴速度)。
* 按**[A+]**和**[A-]**直到下部显示器显示"T"字符，它对应于"T"功能(刀具)。

* 键入 [1]，所选择的刀具号 T1。

* 按 [ENTER]， CNC 结束该程序段的编辑，上部的显示器将显示下一段程序段的号，在本例中为程序段"001"。

4.- 重复上面所述的操作编辑其余的程序段。

注意：

在编辑程序段时，当按动[A+]或[A-]时，CNC再不显示其他功能时，就是因为程序段的内容决定的或是因为所有允许的程序段已定义完毕(最多 5个功能)。

程序段号不必是连续的，也不必包含所有可能的信息。

下面的例子说明用2种不同的方法定义同一个程序段。

```
N000 G1.7.90 F5000 S250 T01M 3
N010   X60    Y40
N020    G3    X110  Y90   I0  J50
N030    G3    X160  Y40   I50  J0
N040   M30
```

```
N000 G1.7.90
N001  F5000
N002  S250
N003   T01
N004   M 3
N005   X60    Y40
N006    G3    X110 Y90   I0   J50
N007    G3    X160 Y40   I50   J0
N008   M30
```

程序的结束段必须包含 M30 功能。

如果没有编写该功能， CNC将继续执行其他程序段 (在自动方式时)，如果没有编辑的其他程序段，它将发送错误 15。

4.1.3 删除程序段的内容

当试图删除某个程序段的内容时，可能发生2种情况：

1.- 当前选择的程序段号 (上部显示器显示的)不是期望的程序段，按下列步骤进行：

* 按2次 **[CL]**。 CNC将清除上下2个显示器。
* 输入期望的程序段号....
* 按 RECALL 。

2.- 当前选择的程序段是期望的程序段。上部的显示器可能在闪亮 (插入模式)或者不闪亮。不论在那种情况下...

  * 按 **[DELETE]**

在这2种情况下，程序段将保持被选择但是空的 (下部的显示器是空白的)。当滚动程序段时， 该程序段不再被显示。

4.1.4 删除整个程序内存

当要删除整个程序内存时，按下列步骤进行：

* 按键 AUX MODE 访问辅助操作模式。
* 按下列键序列：

  [1] [CL] [CL] [DELETE] [1] [DELETE]

要删除的程序内存不能加锁。

4.1.5 *修改程序段的内容*

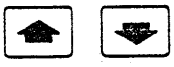
如果当前所选择的程序段号在闪亮(编辑模式)，按2次[CL]退出该模式。

当修改程序段的内容时，可能出现下列情况：

a) 期望改变某个功能的数值。

例子，修改坐标数值：

当前程序段: N000 G1.7.90 **X100** F1000
新程序段: N000 G1.7.90 **X250** F1000

* 选择程序段 N000并按 **[RECALL]**。上部的显示器将闪亮该程序段号；
* 使用  键定位在功能"X100"。
* 按 **[CL]**。 CNC擦除该功能的数值； 但保持指示字符 (X)。
* 键入期望的数值，在这里是"250"。
* 按 **[ENTER]**使 CNC 采用新的程序段。

b) 期望擦除程序段定义的某个功能

例如，擦除 X 坐标：

当前程序段: N000 G1.7 **X100** Y20 F1000
新程序段: N000 G1.7 Y20 F1000

* 选择程序段 N000并按 **[RECALL]**。上部的显示器将闪亮该程序段号。
* 使用 键定位在功能"X100"。
* 按2次**[CL]** 清除下部显示器 的显示。
* 按**[ENTER]** 使 CNC 采用新的程序段。

c) 要改变某个功能

例如，将Y坐标代替X坐标：

当前程序段: N000 G1 **X100** F1000 M33
新程序段: N000 G1 **Y120** F1000 M33

* 选择程序段N000并按 **[RECALL]**。上部的显示器将闪亮程序段号。
* 使用 键定位在功能"X100"。
* 按2次**[CL]** 清除下部显示器 的显示。

* 按 [A+]和 [A-]选择新功能，在这里是 "Y"。
* 键入新数值，在这里是"120"。
* 按 [ENTER] 使 CNC 采用新程序段。

注意：

要改变同一程序段中2个以上的功能，按下列步骤进行：

- 修改第一个功能。
- 按 [↓] 寻找下一功能。
- 修改另一个功能。
- 按 [ENTER] 使 CNC采用这些改变。

CNC直到按动[ENTER] 才采用这些改变。

如果在按 [ENTER]时，程序段号保持闪亮 (上部的显示器)，这意味着所编辑的程序段中有错误，内存不接受。

4.1.6 *插入新程序段*

要插入新程序段到前面编辑的程序中。象编辑程序段一样进行；但要按**[INSERT]**代替按动**[ENTER]**。

新编辑的程序段将插入到内存，并将后面的程序段向后移动。

例如：要插入包含功能"G4.2"的程序段N051。

当前程序	新程序
N050 G90.71	N050 G90.71
N051 G74	**N051 G4.2**
N052 X-15.363	N052 G74
N053 M9.6	N053 X-15.363
	N054 M9.6

* 选择程序段 N051并按 **[CL]清除** 下部的显示器。
* 编辑程序段的内容。使用 **[A+]选择** "G" 功能并键入数值: "4.2"。
* 按 **[INSERT]**。CNC采用新的程序段并将后面的程序段向后"推"到下一个位置。

如果插入的程序段影响条件跳转或调用功能(G25到G29)，CNC将考虑这些因素，并依次进行更新。

4.1.7 *消除空程序段 (内存压缩)*

要消除空程序段，首先选择程序段号，然后按**[INSERT]**。CNC将把后面的所有程序段前移("拉")一个程序段的位置。

例如: 要消除空程序段 N152 和N153。

当前程序段	新程序段
N151 X12 Y13 F500 S1000 M3	N151 X12 Y13 F500 S1000 M3
N154 M40	**N152** M40
N155 X20 Y0	**N153** X20 Y0

* 选择程序段 N152并按 **[INSERT]**。CNC 将"拉" 后面的程序段向前一个程序段的位置。
* 再按 **[INSERT]** 向前移动一个位置。

如果消除的程序段影响条件跳转或调用功能(G25到G29)，CNC将考虑这些因素，并依次进行更新。

4.2 *示教编辑*

按 [⊡] 访问该操作模式。

在该编程模式，可以执行象前面编辑并输入到内存中的程序一样

执行程序段。也可以在程序之外执行功能或移动。

为此，在选择编辑好的程序段后,按 [I]。

CNC将执行该程序段。当它被执行时 (闪亮程序段号)，可能用到下列键：

[ENTER] 输入该程序段到内存。CNC将准备下一程序段的编辑。

[CL]. 程序段不输入到内存，有可能要对其进行修改和编辑。

按 [I] CNC再次执行程序段。

利用示教编程，可以象编程（编辑）程序一样每次执行一段，因此CNC保持所有程序段执行的历史。

例如，当执行程序段 N100 G1.5.90 X100 F1000时， CNC采用历史功能 G1, G5, G90和 F1000。换句话说，象执行后面的N101 X120 或程序段 N101 G1.5.90 X120 F1000一样。

注意：

示教编程允许执行正在编辑的程序段。正因为此，在按动 [I] 前必须特别小心，并要确保上部显示器上出现的程序段号正在闪亮，如果它没有闪亮，按**[RECALL]**。

在该模式不能执行包含条件跳转功能的程序段(G25到G29)。如果试图执行它， CNC将发送错误1。

4.3 录返模式

按 PLAY BACK 访问该操作模式。

在该编辑模式，编辑程序段期间，可以手动将轴移动到期望的点，然后输入到达的坐标值作为程序数据。

其他功能的编辑与本章描述的编辑模式一样。

下面的例子说明如何编辑 G1 X___ Y___ F100 类型的程序段。

屏幕显示域"G"

- 按键 [1] 然后按键 [A+] 进入下一个域。

屏幕显示域"X"

-按键 [Recall]， CNC将显示目前X轴坐标。

- 通过电子手轮。键 ▲ ▼ 或与外部操作面板相连的 "X+, X- 将轴移动到期望的位置。
- 按键 [Enter] 使 CNC采用该数值。
- 按键[A+]进入下一个域。。

屏幕显示域"Y"

- 按键 [Recall]， CNC将显示目前Y轴坐标。
- 通过电子手轮。键 ▲ ▼ 或与外部操作面板相连的 "Y+, Y- 将轴移动到期望的位置。
- 按键 [Enter] 使 CNC采用该数值。
- 按键[A+]进入下一个域。。

屏幕显示域"F"

- 将该轴移动到期望的点。
- 按键 [1] [0] [0]
- 按键 [Enter] 使 CNC采用该数值并结束该程序段。

4.3.1 在录返模式读取点

该 CNC允许在在录返模式以比上面所述方法容易的方式读取点。

N100 X___ Y___
N101 X___ Y___
N102 X___ Y___
N103 X___ Y___

为此定义参数"P100(5)=1"并按下列步骤进行：

按动 PLAY BACK 后选择程序段号。

屏幕显示域"X"

- 移动该轴到期望的点。
- 按键 [A+]或外部 "Y+", "Y-" 按钮使 CNC采用该数值并到下一个域。

屏幕显示域"Y"

- 移动该轴到期望的点。
- 按键 [Enter] 或外部按钮 "Start" 使 CNC采用该数值并将该程序段传递到内存。

CNC 增加程序段号并在屏幕上显示域"X"。

- 重复上面的操作。

注意：

在该模块可以使用2根轴，程序段总是存储在内存中，包括2根轴的坐标(X___ Y___)。

5. 程序执行

该CNC提供2种程序执行模式。自动模式执行整个程序直到最后一段。

单段模式一段一段的执行，每执行一段程序都需要按动 [循环启动] 键。

按 [SINGLE] 选择"单段"模式。

按 [自动] 选择"自动"模式。

根据机床参数"P23(3)"的设置，执行可以是自动模式，"P23(3)=0"，或者在半自动模式，"P23(3)=1"。

当在半自动模式操作时，无论何时，CNC运行包含移动的程序段时，它将中断程序的执行等待按动 [循环启动] 键或激活外部循环启动输入 (连接器 I/O1的引脚17) 恢复程序的执行。

所有这3钟操作模式，单段，全自动和半自动将在下面描述。

5.1 程序执行

要执行程序按下列步骤进行：

1.- 选择期望的操作模式，单段或自动。

2.- 按下列步骤选择第一程序段。

* 按2次 [CL]清除上下2个显示器。
* 输入期望的程序段号。
* 按[RECALL]。

3.- 按 [循环启动] 或激活外部循环启动输入连接器I/O1的引脚17 开始运行程序。

4.- 在程序执行期间，可以通过外部操作面板"JOG100"改变轴的进给率，当没有外部操作面板时，使用"进给率倍率"输入(连接器I/O1的引脚10和11)。

在程序运行期间，可以改变执行模式，可以从自动模式到单段模式或从单段模式到自动模式。

5.2 *程序中断*

下列情况将使程序中断：

[O] 被按动

外部循环停止输入被激活，连接器 I/O1的引脚16。

CNC执行 M00 功能 (程序停止)。

在执行功能M01（条件停止）时，条件输入 (连接器 I/O1的引脚18)被激活 。

外部进给保持连接器I/O1的引脚15被激活。当激活保持被释放时 CNC继续程序的执行。

当程序的执行被中断时， CNC停止程序段的执行并可进行下列工作：

* 改变执行模式。从自动到单段或从单段到自动。
* 退出该执行模式选择其他执行模式。
* 使用 [▲] [▼] 分析前后程序段的内容。

  不管显示的是那段程序， CNC将 "记住"程序被中断的地方从从此处恢复程序的执行。
* 选择其他程序段做为恢复程序执行的地方。

  按2次 **[CL]**，输入期望的程序段号并按 **[RECALL]**。
* 等等。

为了恢复程序的执行，按 [I] 或激活外部循环启动输入连接器I/O1的引脚17。

在下列情况下程序段的执行结束：

CNC 执行功能 M30。该代码表示程序结束并返回到程序的第一段。

外部急停信号被激活 (连接器 I/O1的引脚14)。 CNC发送相应的错误并且程序必须从头开始执行。

警告：

必须记住如果机床参数"P30"被设置为小于900的数值，当激活复位输入时 (连接器 I/O1的引脚12)， CNC将中断程序的执行并开始从机床参数 "P30"指定的程序段号执行。

5.3 显示模式

一旦程序在运行，下部的显示器将显示X轴的坐标。可以用 [A+] 和 [A-]键选择下部显示器显示的信息类型。

可能的选项有：

X 12345.678	X轴位置值(坐标)
Y 12345.678	Y轴位置值
M 3.41.	当前被激活的M功能
Con = 60	工件数(计数器计数)
G 1.5.91.	当前被激活的G功能
E 0.012	X轴的滞后量（跟随误差）
e 0.025	Y轴的滞后量（跟随误差）
F 01000	轴进给率 F
N 010.025.12	调用的执行状态
S 0250 T01	S 数值和刀具号或当前的零点偏置。

显示轴的位置值 (X 12345.678 Y 12345.678)

它在所有时间表示轴的位置。根据机床参数"P23(1)"的设置，该数值可以对应于理论坐标，"P23(1)=1",或实际坐标"P23(1)=0"。

显示当前激活的M功能 (M3.41)

它显示目前激活的M 功能，甚至 M00, M01 或 M30 功能。

M功能可以显示如下：

M00, M01, M30	与程序停止相关
M03, M04, M05	与主轴启动或停止相关
M41, M42, M43, M44	与改变主轴速度范围相关 (齿轮)

当按动 **[RESET]**或激活 外部复位输入 (连接器 I/O1的引脚12)时， CNC采用初始条件并产生功能M30。

显示工件计数器的计数 (Con= 60)

CNC在下列情况下计数器计数增加一个单位。

* 每次执行功能 G45 。

*在机床参数 "P21(4) = 1"时，每次执行功能M30。

要将计数器计数复位到"0"，选择该显示模式，在程序不运行时，按**[DELETE]**。

最大计数数值为 9999。超过这个数值后，计数滚转回来从 0, 1, 2开始。

在执行G81(批处理编程)时，下部的显示器将显示字母"Con"后接要批处理的编程零件数，该显示器的右边显示已经执行的零件数。

显示当前激活的G功能 (G 1.5.91.)

可以显示 G 的功能有：

G01, G02, G03	功能G00不显示
G05	G07 不显示
G70	G71不显示
G91	G90 不显示

功能: G04, G25, G26, G27, G28, G29, G45, G74, G75, G92不显示。

显示轴的滞后 (跟随误差) (E 0.012, e 0.025)

该显示模式主要在调整机床轴设置机床参数时使用。

显示跟随误差的量 (滞后)；即轴的理论位置 (它们应该所处的位置) 和它们的实际位置 (它们的实际位置)之间的差值。

显示轴的进给率 (F 01000)

它显示此时轴施加的进给率。即编写的进给率乘以进给率倍率 % 。

显示调用的执行状态 (N 010.025.12)

CNC在执行跳转功能: G25, G26, G27, G28或 G29时使用该功能。

当不执行此类功能时，显示下列信息：

N ---.---.--

当执行跳转功能时， CNC执行相应部分程序指定次的数。下部显示器上显示的信息象：

N 050 . 120 . 16

最前面的 3-位数字 (该例子中是050)表示被重复执行的程序的第一段的段号。

第二个 3-位数字(该例子中是120)表示被重复执行的程序的最后一段的段号。

第三个数 (2位数字，在该例子中是 16)表示重复执行的次数。

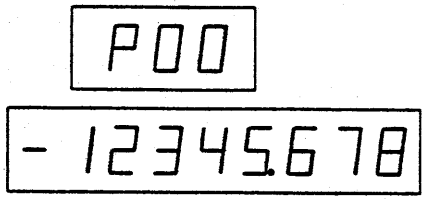
显示选择的主轴速度"S"和表 (S 0250 T01)

它显示当前选择的主轴速度"S"及当前选择的"T"表格的地址。

根据机床参数 "P60(5)"的设置，内部 CNC表格可以用做刀具表"P60(5)=0",或刀具偏置表"P60(5)=1"。

5.4 算术参数的显示

一旦选择了执行模式，自动或单段，可以按[P]访问该模式。显示器上所显示的内容象：



上部的显示器显示当前选择的参数号。

下部的显示器显示该参数的数值。

该CNC拥有 100个算术参数 (00/99)。它们的数值可以有符号，可以用指数表示。

0.98700 -1　　与 0.98700 10^{-1} 相同
1298700 7　　与1298700 10^{7}相同

如果所显示的算术参数的指数大于9，右边的第一位数字将显示 "-" 符号。

使用 键观察前后的参数。

要退出该显示模式：

按[CL]。CNC返回到前面的显示模式 (可以是标准的也可以是特定的)。

按[A+] 或 [A-]。 CNC将显示某个特定的显示模式。

5.5 改变操作模式

利用该 CNC，在程序运行期间，可以从自动模式转变为单段模式或从单段模式转化到自动模式 。为此，按与期望的操作模式对应的键：

或

要退出执行模式切换到其他操作模式，比能在程序执行期间。因此，程序必须被中断或程序结束。

6. 编程

6.1 编程格式

为了使机床完成所有期望的功能和运动，零件程序必须包含所有必须的几何和技术数据。

为此，CNC提供了最多900个程序段的程序内存 (000/899)。

程序从特定的程序段开始，并在包含M30（表示程序结束）的程序段结束。

每个程序段最多可以有5个 ISO-代码功能。这些功能可以是：

G	准备功能。每段最多4个。
X	X轴坐标。
Y	Y 轴坐标。
I	圆弧插补圆心的X坐标。
J	圆弧插补圆心的Y坐标。
F	轴进给率。
S	主轴速度(r.p.m)。
T	零点偏置的刀具号。
M	辅助功能。每段最多4个。
N	跳转或调用功能 (G25到 G29)。
P	参数编程。

当使用参数编程时，程序段不能有多余的ISO-代码数据。参数编程可以使用下列功能：

X	将 X轴的坐标数值赋予某个参数。
Y	将 Y轴的坐标数值赋予某个参数。
F	参数功能。
P	引用其他参数。
K	将常数数值赋予某个参数。
E	将E1到 E5 (连接器I/O1的)的输入状态赋予某个参数。

6.1.1 准备功能 G

准备功能总是编写在程序段的开始，它们用于决定CNC的加工几何形状和工作条件。

它们由G功能定义，每段最多可以包含4个G功能，各功能之间必须用句号分开如G 1.7.90。

如果在同一程序段编写了不兼容的 G功能，CNC将采用最后一个G功能。

可使用的 G 有：

Function	Description	M	D	101	101S	102	102S
G00	Rapid positioning	*	*	*	*	*	*
G01	Linear interpolation	*		*	*	*	*
G02	Clockwise circular interpolation	*				*	*
G03	Counter-clockwise circular interpolation	*				*	*
G04	Dwell			*	*	*	*
G05	Round corner	*		*	*	*	*
G07	Square corner	*	*	*	*	*	*
G25	Unconditional jump			*	*	*	*
G26	Jump if zero				*	*	*
G27	Jump if not zero				*	*	*
G28	Jump if less than zero				*	*	*
G29	Jump if equal or greater than zero				*	*	*
G33	Synchronization	*			*		
G34	Axis X as infinite slave of another axis.	*			*		
G45	Increment parts counter			*	*	*	*
G47	Feedback pulse inhibit Open the position loop of the axes.	*			*	*	*
G48	Cancel function G47 Close the position loop of the axes.	*	*		*	*	*
G51 to G60	Load zero offsets				*	*	*
G60	Load the dimensions of the punch.	*		*	*	*	*
G61	F not affected by "P18"	*		*	*	*	*
G62	Cancel function G61	*	*	*	*	*	*
G70	Inch programming	*	*	*	*	*	*
G71	Metric programming	*	*	*	*	*	*
G74	Home search			*	*	*	*
G75	Probing				*	*	*
G81	Batch programming				*		*
G84, G80	Rigid tapping						*
G90	Absolute programming	*	*	*	*	*	*
G91	Incremental programming	*	*	*	*	*	*
G92	Coordinate preset			*	*	*	*
G93	Modify acceleration ramp	*			*	*	*

注意：

字母 "M"表示模态的。这表示一旦G功能被执行，它将保持有效直到其他不兼容的G功能或M30被执行或激活了急停或复位。

字母"D"表示 "缺省时采用"。表示在上电，执行M30后或急停或复位后CNC采用它。

6.2 基本概念

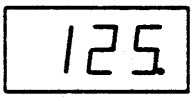
6.2.1 程序段号和条件程序段 (跳转程序段)

程序段号用于标识程序的每一段。

由3位数字组成必须在000到899之间。

条件程序段只在条件输入（连接器I/O1的引脚18）为高电平时执行。

要定义程序段，在定义了程序段号后按[.]， CNC 将在上部的显示器显示带小数点（句号）的程序段号。



6.2.2 公制或英制编程 (G70, G71)

机床参数 "P23(8)" 决定CNC上电,执行M30功能后,或急停或复位后采用的工作单位。

然而，可以通过这些功能修改编程单位：

G70 英制编程
G71 公制编程 (用毫米)

CNC采用所选择的单位作为新的编程单位。

G70 和 G71功能是模态的，这2个指令互不兼容。

6.2.3 绝对 /增量编程(G90 / G91)

点的坐标（位置）可以是绝对的(G90)也可以是增量的 (G91)。

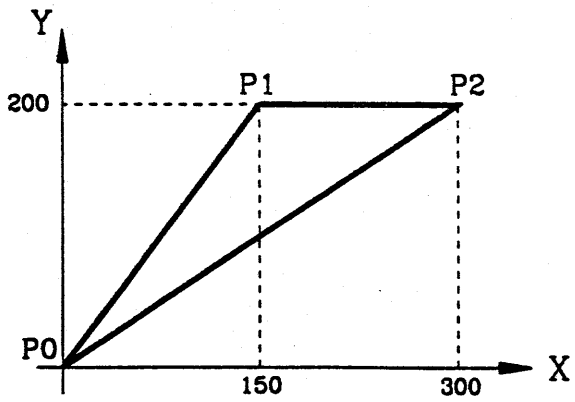
当使用绝对坐标 (G90)时，它们的坐标是相对于工件零点建立的坐标系统。

当使用增量坐标 (G91)时，它们表示到目标点的距离。坐标的符号表示要达到目标点刀具必须移动的方向。

G90 和 G91功能是模态的，这2个指令互不兼容。

在通电后，执行 M30后或在急停或复位后，CNC采用机床参数"P21(3)"设置的代码。如果 "P21(3)=0"用G90，如果 "P21(3)="1"，用G91。

编程实例，将 P0 (0,0)作为起点。



用绝对坐标编程 (G90)	N250G90	X0	Y0	点 P0
	N251	X150	Y200	点 P1
	N252	X300		点 P2
	N253	X0	Y0	点 P0
用增量坐标编程 (G91)	N250G90	X0	Y0	点 P0
	N251G91	X150	Y200	点 P1
	N252	X150		点 P2
	N253	X-300	Y-200	点 P0

6.3 参考坐标系统

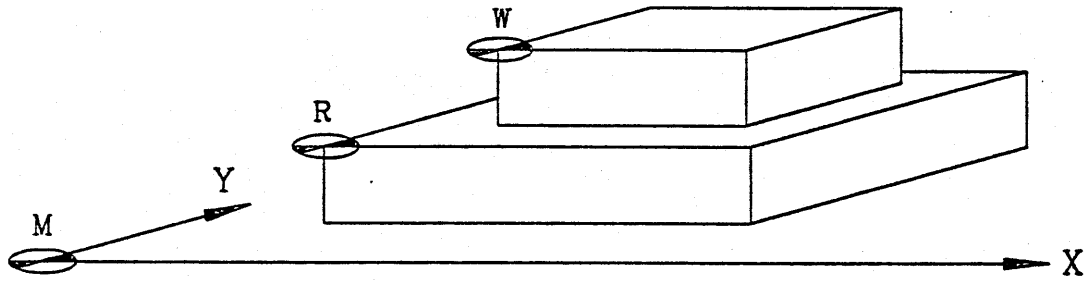
6.3.1 参考点

CNC 机床需要定义下列原点和参考点：

* 机床参考零点或原点。 该点由机床制造商作为机床坐标系统的原点设定。

* 工件零点 。 该点是编写零件程序时选择的度量原点。可以由编程者自由选择，它相对于机床零点的值由零点偏置设置。

* 机床参考点。它是标志脉冲的物理位置或参考脉冲 (Io) 用做原点对整个机床坐标系统进行同步。在机床进行零点搜索时，机床回到该点。CNC 采用机床参数 P2, P42选择的数值。



M 机床参考零点
W 工件零点
R 机床参考点

6.3.2 机床参考点(原点) 搜索 (G74)

可以编写程序使机床各轴单独进行零点搜索也可以分别进行零点搜索。

一根轴上进行的零点搜索

编写功能 G74后接要进行零点搜索的轴: G74 X或 G74 Y。

二根轴上进行的零点搜索

在程序段中单独编写 G74 。

CNC按照机床参数P61(3)建立的顺序进行零点搜索。

如果 "P61(3)=0" 先X轴后 Y轴
如果"P61(3)=1" 先Y轴后 X轴

注意：

含有功能 G74的程序段不能包含其他G功能。

在手动方式下进行零点搜索时，当前激活的零点偏置 (工件零点) 将被取消，并且 CNC将显示由机床参数"P2, P42"设置的原点坐标。

在所有的其他情况下，将保持所选择的工件零点。因此，所显示的坐标是相对于工件零点的。

功能G74隐含着功能 G01，也就是说，在执行功 G74后， CNC 采用功能 G01。

6.3.3. 坐标预置和零点偏置

利用该CNC可以利用零点偏置从而在编程时可以直接利用图纸上点的坐标关系而不必进行坐标的修改。

"零点偏置"工件零点和机床参考零点（原点）之间的距离。

按下列方式使用零点偏置：

* 在手动模式，通过坐标预置数值或"0"。
* 通过功能G92 (坐标预置)， CNC可以将编写的数值作为轴的位置数值（坐标）。
* 通过加载零点偏置表 (G51.....G60)，并选择它们中的一个 (T功能)。 CNC将距离机床参考零点（原点）的距离与表中指定的距离一直的位置作为新的工件零点。

6.3.3.1 坐标预置 (G92)

当使用功能 G92施加工件零点时，CNC 不移动轴。它将G92功能后编写的坐标做为轴的新的位置值。

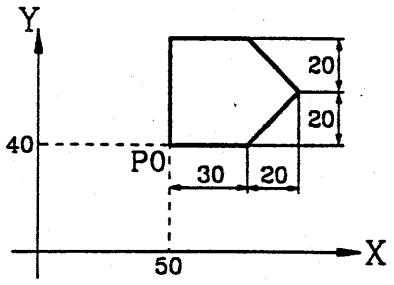
如果机床参数"P100(8)=0", "P100(7)=0"，CNC 在内部存储从工件零点到机床参考原点的距离。

在某些循环的辊子的应用场合，从原点的累加距离在许多次的预置后可能从CNC内存溢出。

在这类应用中，可以使用 G92 作为 "坐标设置" (与预置相对), (P100(8)=1, P100(7)=1,CNC选择新的工件零点，不存储它到原点的距离。

编程格式可以是: G92 X — Y —

例如:




```
N125  G90  X50  Y40   定位在P0
N126  G92  X0   Y0    将 P0预置为工件零点
N127  G91  X30        根据图纸编程

N128       X20  Y20
N129       X-20 Y20
N130       X-30
N131            Y-40
N132  M30
```

注意：

包含G92的的程序段不能在含有其他G代码。

功能G92与功能 G51, G52, G53, G54, G55, G56, G57, G58, G59和G60不兼容。

6.3.3.2 加载零点偏置 (G51.....G60)

为了使用该功能，内部 CNC表必须设置为零点偏置表， "P60(5)=1"。

要明白如何访问该表，可参考本手册中 "辅助模式" 一章。

表地址 1对应于功能 G51, 2对应于 G52依次类推，地址 10对应于 G60。

功能G51, G52, G53, G54, G55, G56, G57, G58, G59和 G60 必须在程序段中单独编写，它们与 G92不兼容。

它们的编程格式为: G51 ... G60 X Y

X 和 Y 的数值表示从机床参考点到所设置的工件原点的距离。

当执行这些功能之一时： G51, G52, G53, G54, G55, G56, G57, G58, G59, G60, CNC将加载新的 XY 数值到它对应的表格地址。

6.3.3.3 零点偏置的选择 (T1 ... T10)

要选择特定的零点偏置，使用 "T" 功能。

CNC取消前面的零点偏置采用新的零点偏置。

新的工件零点将位于距离机床原点的距离为对应表格地址设置的T XY数值的地方。

例如。

	G52 X100 Y50	用X100 Y50加载表格。
	T2	选择零点偏置T2。新的工件原点相对于机床原点的坐标为X100 Y50 。

这种类型的可编程零点偏置对于沿轴做不同的定位的重复操作很有用。

注意：

"T0" 取消前面有效的零点偏置但不采用新的零点偏置。因此，新的工件零点将与机床参考零点（原点）重合。

6.4 补充功能

CNC提供下列补充功能。

F 轴进给率
S 主轴速度
T 刀具号 / 零点偏置
M 辅助功能

在程序中必须按这个顺序编写；但是在一段程序中没有必要一定要有所有这些功能。

6.4.1 轴进给率 "F"

该功能表示在闭环位置环操作时轴的进给率。

当操作在伺服控制的开环时，不控制路径。

如果在非伺服控制的开环编写"F"，CNC将发送错误45。
利用 "F" 功能，可以为G01, G02和 G03运动编写轴进给率。

在快速定位G00中，轴的进给率由机床参数 "P27"和 "P67"设置。

如果没有编写 "F" 或编写了 "F0" ， CNC 以机床参数"P27" 和 "P67"设置的进给率完成 G01, G02和 G03插补。

通过外部操作面板"JOG 100"或通过使用进给率倍率输入连接器I/O1的引脚10和11可以改变轴的进给率。

6.4.2 主轴速度 "S"

利用 "S"功能，直接用每分钟转数编写主轴速度。

可接受的数值在 S0和 S9999之间，对应于 0 rpm到 9999 rpm。

实际的最大数值受机床参数"P36", "P37", "P38"和 "P39"的限制，在每种情况下，取决于所选择的主轴速度范围。

6.4.3 刀具号 "T"

为了使用该功能，必须将内部 CNC 表设置为刀具表，机床参数 "P60(5)=0"。

要明白如何访问该表，可参考本手册中 "辅助模式" 一章。

每次执行 "T" 功能， CNC 采用表中指定的 XY数值并施加在相应的每根轴的长度补偿。

如果编写了 "T0"， CNC 不施加长度补偿并取消此时有效的长度补偿。

同样，如果机床参数 "P61(5)=0"，每次执行 "T"功能，连接器 I/O1的引脚20到27表示所选择刀具的 BCD代码，连接器 I/O2的引脚4输出 "T选通"。

6.4.4 零点偏置 "T"

为了使用该功能， 必须将内部 CNC 表设置为零点偏置表，机床参数 "P60(5)=1"。

每次执行 "T" 功能， CNC 取消当前的零点偏置采用新的零点偏置。

新的工件零点到机床原点的距离由相应表地址的 XY 数值设置。

这种类型的可编程零点偏置对于沿轴做不同的定位的重复操作很有用。

6.4.5 辅助 "M" 功能

在 "M"代码后，指定要执行的辅助功能的号，有100个不同的辅助功能 (M00 到 M99)。

在一个程序段中最多可以有4个 M功能，并且必须用句号分开 (M03.18.27)。

当新的主轴速度需要改变速度范围时，CNC自动执行相应的M功能：M41, M42, M43或 M44。因此，当包含 "S"代码的程序段隐含速度范围的改变时，最多可以编写3个 "M" 功能。

机床操作者不能编写功能 M41, M42, M43 和 M44。

M 功能在程序段的开始执行，但功能M00, M01和 M30例外，它们在程序段大最后执行。

当在同一段程序内编写了多个 "M"功能时， CNC按它们的编写顺序执行。

CNC总是通过连接器I/O1的引脚20到27 输出"M"功能。这些输出可以是二进制代码 也可以是BCD代码，如安装手册中“概念”一章"辅助功能 M " 中所述。

下列"M"功能在CNC的内部特定的含义。

M00. 程序停止

当CNC 执行 M00代码时，它中断程序的执行。要恢复程序的执行按 。

M01. 程序条件停止

与 M00一样，只是除非"条件输入"连接器I/O1的引脚18被激活 (-> 24Vdc)，否则将被忽略。

M30.程序结束并返回到第一段

该代码表示程序结束并完成CNC的 "总复位" 将它设置为初始状态。它也将停止主轴 (M05)。

此外， CNC返回到程序的第一段，这样以来如果再次按动 CNC 将从开始执行程序。

在每个程序的末尾必须编写 M30。否则， CNC将执行下面的所有程序段。

如果机床参数 "P21(4)=1"， CNC在每次执行功能M30时增加工件计数器一个计数单位。

M03. 主轴顺时钟转动

该代码使主轴顺时钟转动。

M04.主轴逆时钟转动

该代码使主轴逆时钟转动。

M05.主轴停止

该代码停止主轴。

M41,M42,M43,M44. 主轴速度范围选择

CNC提供 4个主轴速度范围 (齿轮) M41, M42, M43 和M44，它们的最大速度由机床参数 "P36", "P37", "P38" 和 "P39"设置。

当新的 "S"数值涉及速度范围的改变时，CNC自动输出它相应的M 功能 (M41 到 M44)。

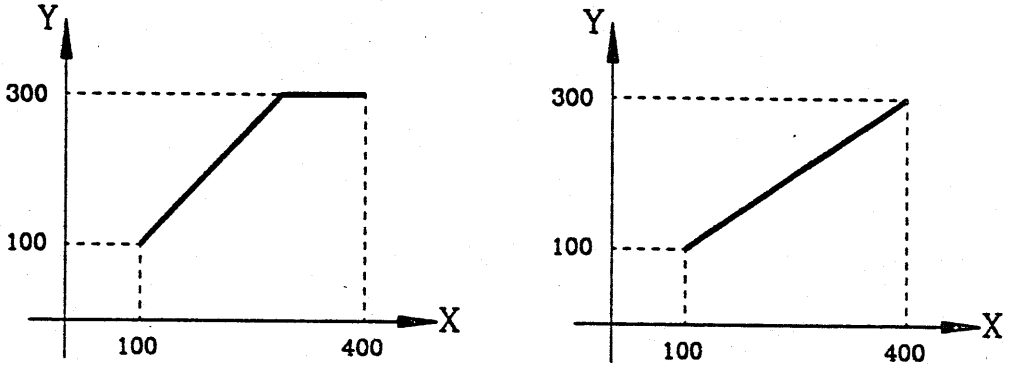
这些代码不能由操作者编写。

6.5 路径控制

6.5.1 快速定位 (G00)

G00运动以机床参数 "P27"和 "P67"设置的进给率进行。

根据机床参数"P60(1)"的设置，快速定位运动可以是插补运动 (矢量: "P60(1)=1", 也可以不是: "P60(1)=0"。
例如： G00 X400 Y300



当G00运动不是矢量时， "P60(1)=0"，每根轴将根据相应的机床参数 "P27"或 "P67"的设置建立的进给率进行。

当G00运动是矢量运动时， "P60(1)=1",2根轴进行插补运动，从当前点到终点。在这种情况下，结果路径的进给率将是机床参数 "P27" 和 "P67"中比较低的哪个.

注意:

当编写 G00时，前面的 F数值不取消。因此当再次编写 G01, G02 或G03 时，该 F数值可以恢复。

功能 G00是模态的，它与 G01, G02, G03, G33, G74和 G75不兼容。G00 可以编写为G 或 G0。

可以通过外部操作面板I"JOG 100" 或通过连接器I/O1的引脚10和11的进给率倍率输入改变实际的进给率。

在通电，执行 M30后或急停或复位后， CNC采用 G00。

6.5.2 直线插补 (G01)

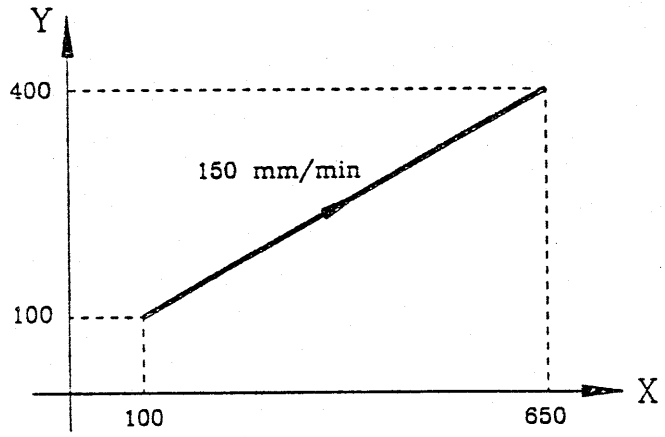
在非伺服控制的开环位置环不能执行该功能 (错误 14)。当操作在伺服控制的开环时，路径不能控制。

当在闭环操作时， G01运动以编写的进给率按直线完成。

当2根轴同时运动时，合成的是起点和终点之间的直线。

机床运动的进给率 为程序中编写的F。CNC计算各轴的进给率以便合成路径的进给率为程序编写的F值。

例如:



G1.90 X650 Y400 F150

注意:

如果没有编写 "F"数值， CNC采用前面编写的 "F" 数值。

如果没有选择，CNC采用机床参数"P27" 和 "P67"设置数值的小的。

可以通过外部操作面板I"JOG 100" 或通过连接器I/O1的引脚10和11的进给率倍率输入改变实际的进给率。

功能 G01是模态的，它与 G00, G02, G03, G33不兼容。G01可以编写为G 1。

6.5.3 圆弧插补(G02, G03)

为了完成圆弧插补，系统必须工作在闭环位置环方式。

有2种方法完成圆弧 插补：

G02: 顺时钟圆弧插补。

G03: 逆时钟圆弧插补。

G02和 G03后编写的运动以圆弧路径执行，并以编写的进给率F进行。

编程格式为："G02 X Y I J" 或 "G03 X Y I J"，其中：

G02	顺时钟圆弧插补
G03	逆时钟圆弧插补
X	终点的X 坐标
Y	终点的Y 坐标
I	沿X轴从圆弧起点到圆心的距离。
J	沿Y轴从圆弧起点到圆心的距离。

X 和 Y坐标可以是绝对的也可以是相对的， I和 J的数值定义从起点到圆心的距离。

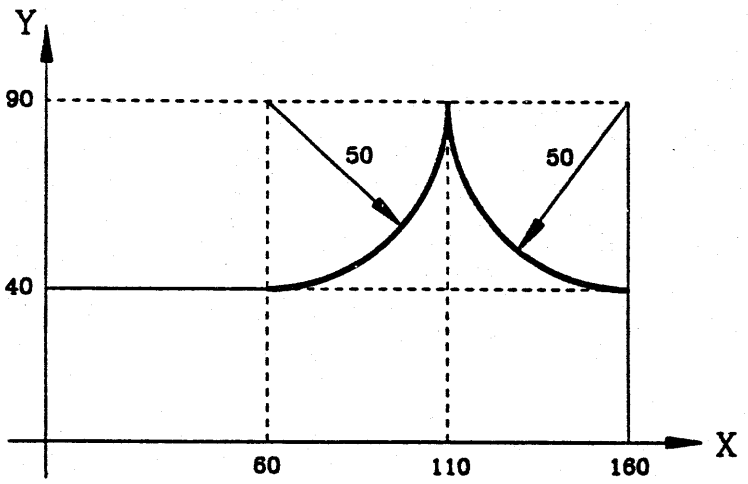
当 终点的X或 Y 的坐标与起点相同时，没有必要编写它，然而，必须编写I 和 J的数值，即使它们的数值为 "0"也必须编写。

注意：

功能G02和G03是模态的，它们之间不兼容并和 G00, G01不兼容。
功能G02和G03 可编写成 G2和G3。

可以通过外部操作面板"JOG 100" 或通过连接器I/O1的引脚10和11的进给率倍率输入改变实际的进给率。

编程的实例，将X60 Y40作为起点：



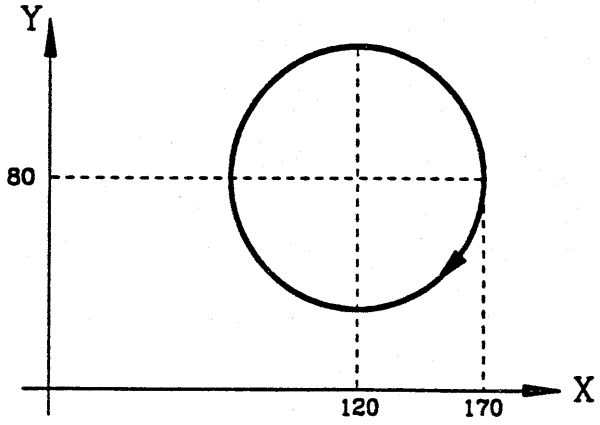
绝对编程 (G90)

```
N220 G90.3 X110 Y90  I0   J50
N230 G3    X160 Y40  I50  J0
```

增量编程 (G91)

```
N220 G91.3 X50  Y50  I0   J50
N230 G3    X50  Y-50 I50  J0
```

在一段程序中编写完整的园：起点在X170 Y80。



用绝对坐标的不同编写方式 (G90)

```
N330 G90.2 X170 Y80 I-50 J0
N330 G90.2 I-50 J0
```

用增量坐标的不同编写方式 (G91)

```
N330 G91.2 X0 Y0 I-50 J0
N330 G91.2 I-50 J0
```

6.5.4 *同步 (G33)*

利用功能G33可以使X轴与外部设备同步。

当使用该功能时，不能使用 Y轴， A2反馈连接器用做外部连接器的反馈输入。

该功能的典型应用是：车床加工螺纹，送纸机与辊子旋转的同步等等。

编程格式为:　G33 X K

其中　X　终点坐标
　　K　同步节距或外部设备每一转 X轴的移动距离。

注意:

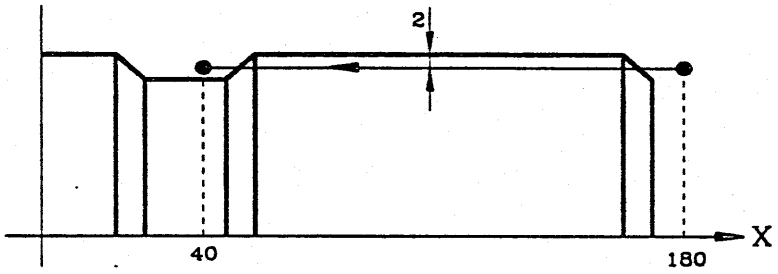
当激活功能G33时，不能对进给率施加倍率。

G33是模态的不与 G00, G01, G02, G03, G34 和G75功能兼容。

上电后，执行 M30后或在急停或复位后，CNC采用G00。

螺纹加工的例子

机床必须有主轴编码器。
X轴的反馈到连接器 A1，主轴反馈到连接器 A2。



对于一次走刀的圆柱螺纹，深度为 2 mm，节距为 5 mm，如图所示，
程序如下：

G33 X40 K5用绝对坐标或 G33 X-140 K5 用增量坐标。

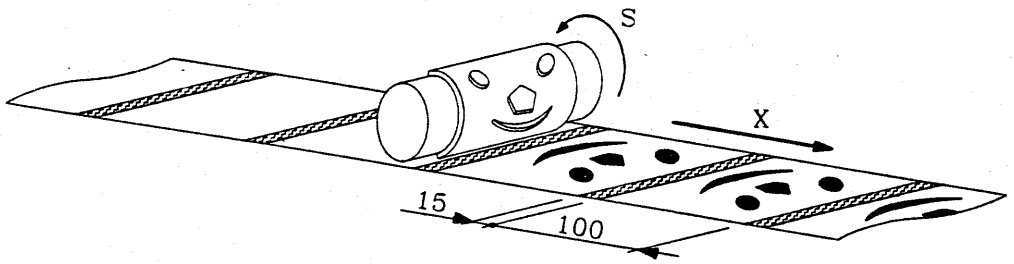
X数值表示最终定位点的坐标。
数值K表示主轴每转X移动的距离，在这个例子中，5mm的螺纹节距要求编写 K5 。

合理的编程如下：

```
G1.90   X180 .....  ; 以加工进给率移动到起点。
G33     X40  K5 ....  ; 加工螺纹。
M30     .....  ; 程序结束。
```

同步邮票印刷的例子

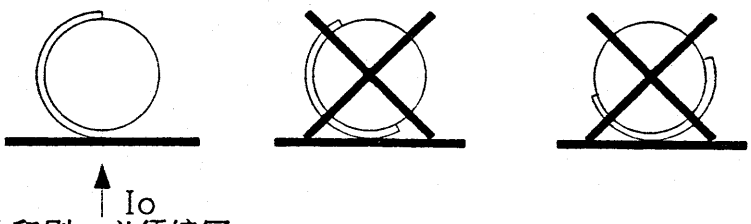
辊子的半个表面覆盖着所使用的邮票。
该图形必须压印在连续的纸张上。
结果图案占 100 mm，2个图案之间有 15 mm 空白空间。



送纸机的反馈占用连接器 A并对应于轴 X。

覆盖有邮票的辊子必须安装编码器。上述反馈连接到连接器A2。

用覆盖有邮票的辊子的反馈 Io信号做印刷处理的开始 信号。



要完成图示的印刷，必须编写：

```
N0   S1000 M3 ..... ;  覆盖有邮票的辊子的转动方向和转速。

N1   G0.91 X15 ..... ;  2个图形之间的快速进给。

N2   G33 X100  K200.. ;  印刷图形
     数值X 表示移动的距离, 100 mm

     数值K表示主轴每转一转X轴的移动距离。在这个例子中，辊子每半转移动了
     100mm，因此必须编写K200。
N3   G25 N1 ..... ;  重复处理
```

运行过程:

送纸机进给2个图形之间的距离15 mm。

等待直到接收到来自覆盖有邮票的辊子的反馈 Io 信号。

印刷图形。轴X的定位与辊子的转动同步。

在 100 mm后，快速进纸，重复该循环。

6.5.5 *轴 X 无限从动于其他轴 (G34)*

功能G34使轴X无限同步与外部设备。

当使用该功能时应该：

设置机床参数"P100(4)=1"
机床不能有Y 轴，使用 A2的反馈连接器 A2作为外部设备的反馈。

外部设备必须有编码器。
用上述编码器的脉冲数设置机床参数"P77"。

编程格式为:G34 X

其中 X　外部设备每转同步轴X的同步或定位。

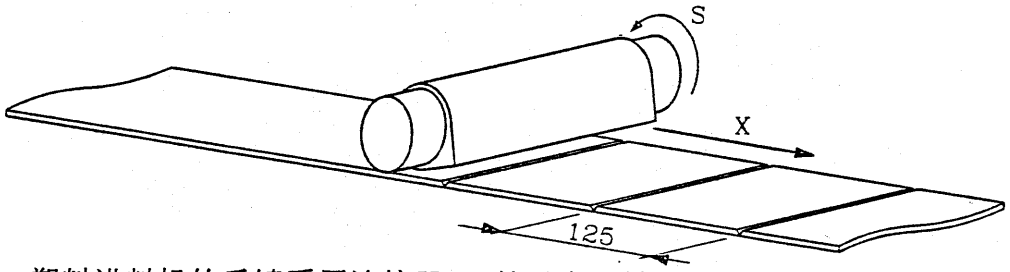
注意： 当功能G34被激活时，编写的进给率 F不能改变。如果进给保持信号被激活， CNC 停止轴的进给，当释放进给保持时，重新启动轴进给。

功能 G34是模态的，它与G00, G01, G02, G03, G33 和 G75不兼容。

在通电，执行 M30后或急停或复位后， CNC采用 G00。

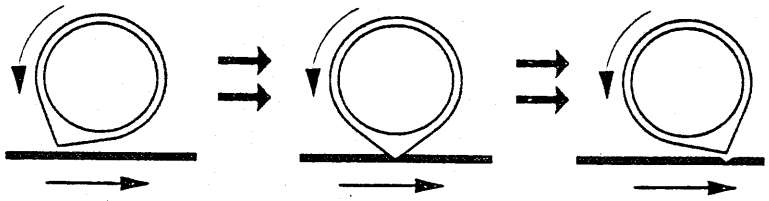
塑料切割机的例子

有一个带楔子用于剪切的辊子。
沿塑料板每125毫米切割一次。



塑料进料机的反馈采用连接器 A1并对应于轴 X。

带有楔子的辊子必须有编码器。该反馈用连接器A2。



编程实例:

```
N0 G74 X..... ; 轴X的参考点搜索。
N1 G34 X125 ..... ; 从动模式激活
N2 S1000 M3..... ; 带楔子的辊子的转动方向和速度。
                    轴X将作为无限从动轴运动，每125 mm切割一次。
N3 M0 ..... ; 程序停止
                  功能 G34仍然被激活，每 125 mm切割一次。
                    如果按动START键，CNC将继续程序段的执行。
 N4 M30 ..... ; 程序结束。
```

下面的例子将说明如何编写程序切割一批150 mm长的零件，然后再切割一批80 mm长的零件。

```
N0 G74 X..... ; 轴X的参考点搜索。
N1 G34 X150 ..... ; 从动模式激活
N2 S1000 M3..... ; 带楔子的辊子的转动方向和速度。
                    轴X将作为无限从动轴运动，每150 mm切割一次。
N3 M0 ..... ; 程序停止
                  功能 G34仍然被激活，每 150 mm切割一次。
                    CNC直到START键被按动才继续执行程序。

N4 M5 ..... ; 程序停止。第一批结束。
                    如果要求改变被切割的材料。
N5 M0 ..... ; 程序停止。
                    CNC直到START键被按动才继续执行程序。
N6 G74 X..... ; 轴X的参考点搜索。
N7 G34 X80..... ; 从动模式激活
N8 S1000 M3..... ; 带楔子的辊子的转动方向和速度。
                    轴X将作为无限从动轴运动，每80 mm切割一次。
N9 M0 ..... ; 程序停止
                  功能 G34仍然被激活，每 80mm切割一次。
                    CNC直到START键被按动才继续执行程序。
N10 M30..... ; 程序结束。
```

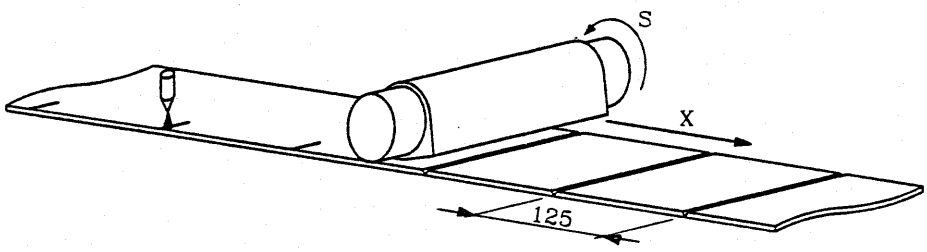
6.5.5.1 自动走刀量补偿

该CNC允许对因材料温度变化和辊子张力变化等引起的材料长度的变化进行补偿。

要完成这种补偿，要求：

- 材料在切割区有读入标志。
- 用光电阅读机读取这些标志。
- 由光电阅读机给出的信号必须与Fagor反馈装置给出的Io信号兼容。
- 将光电阅读机给出的信号连接到连接器A2的引脚6并合理设置机床参数"P63(6)"。
- 设置机床参数"P100(3)=1"使它可以使用该功能。
- 用允许的最大偏移设置机床参数"P81"。

操作：



1.- 激活从动模式功能。机床开始切割。

2.- 当检测到材料的变化时，且只在此时必须激活补偿功能。为此将输入E1设置为高电平 (连接器 I/O1的引脚21 为 24V)。

3.- 光电阅读机告诉 CNC标志所在的位置，并在显示窗口显示X轴连续2个标志间的距离。

4.- CNC 将该数值与程序中编写的功能G34 X????中的对应数值进行比较，并做下列工作：

* 如参数设置为 "P81=0"， CNC不作任何工作。
* 如果差值在 100微米以下， CNC不作任何工作。
* 如果差值在100微米和赋予参数 P81的数值之间，CNC自动补偿功能 G34 X????中设置的数值。
* 如果差值大于赋予参数 P81的数值， CNC将显示错误 53。

5.- 补偿已经完成。关闭补偿功能，输入 E1 (连接器 I/O1的引脚21)为 0V。

CNC 将停止处理来自光电阅读机的信号，并继续下一步的工作。

注意：在进行自动走刀量补偿期间不要修改主轴转速。

不能连续进行自动走刀量补偿。当发现材料变化时才使用它。

6.6 附加准备功能

6.6.1 停顿 (G04)

停顿 (延迟)可以用功能G04编写。

为此，在G04代码后，用小数点并指定期望的停顿时间（秒）。在一段程序中编写的最大停顿时间为 99.99 秒。

例子:

G04.99.99	99.99 秒的停顿
G04.2	2 秒的停顿
G04.0.01	0.01 秒的停顿

注意:

G04 也可编写为 G4。

停顿总是在包含它的程序段开始执行。

包含G04的程序段 G04 不能有其他G 代码，但可以有其他功能(X, Y, F, S, T,等)。

6.6.2 增加工件计数 (G45)

该 CNC拥有内部工件计数器，在下列情况下它增加计数一个单位：

* 每次执行 G45。
* 机床参数 "P21(4)=1"时，每次执行M30。

它的最大计数值 为 9999，并且它是滚转式的，从 0, 1, 2开始。

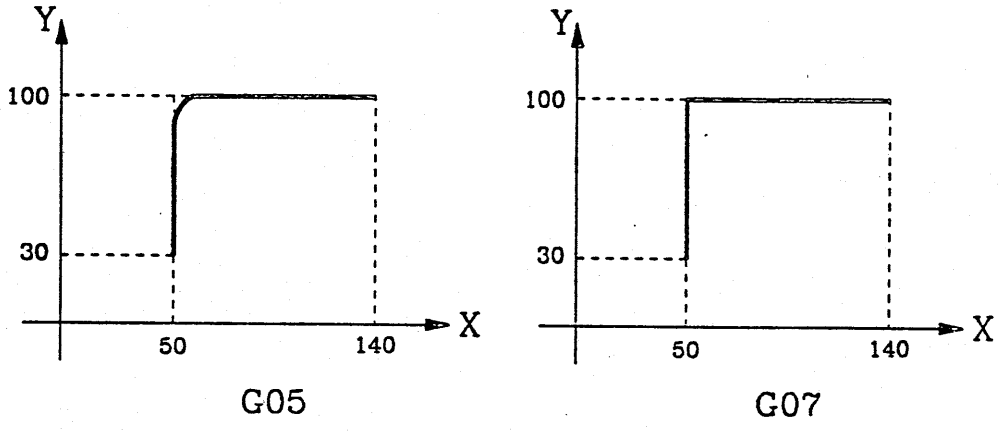
要观察该计数器的计数或将它复位为 "0"，按本手册中“程序执行”一章 "显示模式"一节的描述进行。

6.6.3 *圆角 (G05) 和方角 (G07)*

功能 G05和 G07是模态的，并且它们互不兼容。利用它们，可以用不同的方式在运动之间进行过度。

G05. 在这种模式，只要编程的轴开始减速就执行下一段的运动。

G07. 在这种模式，CNC直到到达当前程序段编写的位置（到位区域："P28", "P68"）才开始执行下一段程序 。



注意：

G05 和 G07也可编写为G5 和 G7。

在通电，执行 M30后或急停或复位后， CNC采用 G07。

当操作在非伺服控制的开环时，在单段模式或半自动模式，所有的运动用 G07完成。

6.7 特殊功能

6.7.1 反馈抑制 (G47, G48)

在某些应用场合， 在金属板料，工件定位后，有必要修正它的位置。

该修正由不受CNC控制的外部设备完成。

当执行功能G47时， CNC忽略该设备引起的可能运动，因此抑制反馈脉冲。

该功能的编程格式为:

G47 X 它忽略X轴的反馈脉冲。

G47 Y 它忽略Y轴的反馈脉冲。

G47 它忽略2根轴的反馈脉冲。

要取消该功能返回到正常的反馈监视状态，编写功能G48。

注意:

G47是模态的。

当功能G47有效时，一旦轴到位， CNC就忽略反馈脉冲。

如果在运动程序段 (G00, G01, G02, G03,...) 后执行该功能， CNC切换到控制反馈因此阻止机床的移动不受控制。

一旦编写的运动结束 (到达位置)， CNC切换回忽略反馈脉冲的状态。

如果 G47有效时，一根或2根轴移动，并编写了G48， CNC不恢复失去的位置。

在通电，执行 M30后或急停或复位后， CNC采用 G48。

6.7.2 G47, G48 用做轴开环

在特定的应用场合，例如印刷，金属成型机等，在加工中工件经历运动或拉拔。

利用功能 G47, G48， CNC允许在轴经历拉拔运动时是开环或闭环。

当位置环是闭环时，在正常的开环模式，在所有的时间CNC控制轴的进给率。

当位置环是开环时，轴工作在 DRO模式，即， CNC不控制轴的进给率但要考虑它们的运动。

以金属成型机为例：
正常的操作用位置闭环。
当进行管材成型时，必须进行下列步骤：

- 将经历拉拔的轴打开成为位置开环，该轴开始在 DRO模式操作。
- 形成管材。 CNC一直显示2根争购的坐标。即它精确的反映管材经历的拉拔位置。

在管材成型后，轴再次成为位置闭环。

为了使用功能 G47, G48作为轴的开环，必须设置机床参数 "P101(3)=1" 。

该功能的编程格式如下:

G47 X	X轴位置环成为开环。
G47 Y	Y轴位置环成为开环。
G47	2根轴的位置环均成为开环。
G48 X	X轴位置环成为闭环。
G48 Y	Y轴位置环成为闭环。
G48	2根轴的位置环均成为闭环。

注意：

功能G47和 G48是模态的。

包含功能 G47或 G48的程序段不能包含其他的功能(X, Y, F, S, T, 等。)

如果在开环位置环执行运动程序段，CNC 将显示相应的位置代码。

在通电，执行 M30后或急停或复位后， CNC采用 G48。

6.7.3 *进给率 F 不受 "P18" (G61, G62)的影响*

当操作时进给率低于1 mm/min或1 inch/min时，机床参数"P18"必须设置为非"0"数值。

CNC 将编程的进给率除以 P18的数值并将结果作为轴进给率。

可以利用功能G61和G62编写程序考虑或忽略"P18"的数值。

G61 忽略P18的数值。 CNC采用编程的F 数值。
G62 不忽略P18的数值。编程的进给率受 F数值的影响。

例如: 机床参数 "P18 = 100"

```
N0  F1                  编写 F 1 mm/min.
N1  G62.1  X20          运动进给率为 0.01 mm/min.
N2         X-100        运动进给率为 0.01 mm/min.
N3  G61                 F 不受 P18的影响。
N4         X0           运动进给率为 1 mm/min.
N5  G62                 F 受 P18的影响。
N6         X30          运动进给率为 0.01 mm/min.
N7  M30
```

注意:

G61和G62是模态的，它们互相不兼容。

在通电，执行 M30后或急停或复位后， CNC采用 G62。

6.7.4 *加速度斜坡的修正 (G93)*

当轴工作在闭环时，机床参数 "P16, P17", "P91"和 "P92"设置每根轴的加速和减速时间。

在某些情况下，可能要使用其他的加速和减速时间。

利用该功能，可以编写期望的加速和减速时间。

它的编程格式为: **G93 X Y**

参数 X Y的数值以秒为单位，到毫秒精度，需要对每根轴设置加速时间，最大数值为6秒。

例如: G93 X1.500 Y0.700 将X轴的加速和减速斜坡时间固定为f 1.5秒，Y轴为700毫秒。

在通电，执行 M30后或急停或复位后， CNC采用机床参数 "P16, P17", "P91"和"P92"的设置。

6.8 其他功能

6.8.1 批处理编程 (G81)

该功能市委金属，纸板，纸张，塑料等送料机专门设计的。

它允许编写一批有相同长度的零件。

它的编程格式为: **G81 L C A**

L 这一批中每个零件的长度。
C 要制造的零件数。
A 预先警告的零件数。

例如: 要制造一批 100个零件，每个的长度为 200mm，当还有3个零件时警告，程序为：G81 L200 C100 A2

功能G81在每个零件后（每次进给后）执行G92，因此必须设置"P100(8)=1" 以便G92 不要累积计数 (坐标设置)。

基本操作:

1.- 当按动 或接收到外部循环启动命令时。

2.- CNC执行功能G92 X0 将 X 轴的坐标设置为 "0"。

3.- X轴以编写的进给率F移动在G01中参数 "L" 指定的距离。它采用前面激活的 G05 或 G07。

4.- 一旦轴到达位置， CNC 输出 "M07" 使机床切割材料。零件计数增加并且循环被中断。

5.- CNC检验下列项：

a) 如果整批零件被切割，零件数等于"C"，CNC输出 "M09" 并结束功能 "G81"的执行。

b)当还有 "A"零件要加工时， CNC 输出功能 "M08" 激活预先警告信号 。

6.- 如果还没有完成所有的零件，CNC将等待另一个循环启动命令从步骤“2”恢复 循环的执行。

注意:

G81不是模态的。因此，必须在每次使用时编写。

它使用内部CNC零件计数器。在执行开始将该计数器复位为0，每次加工一个零件时，该计数器增加一个单位。

在计数器显示模式，CNC在左边显示该批零件编写的数量，在右边显示已经完成的零件数。

一旦定义了循环，CNC将存贮定义的参数数值，因此不必再定义它。

```
N00 G81 L255    C200 A10 F1000
N01 G81 L387.5  C350             采用 A10
N02 G81                          采用 L387.5 C350 A10
N03 M30
```

定义的参数"L", "C" 和 "A" 分别与算术参数"P0", "P1"和 "P2"相关。

因此，功能G81"可以通过定义参数 "L", "C" 和 "A" 和/或算术参数 "P0", "P1" 和 "P2"来实现，如下例所示：

```
N000 G81 L255 C200 A10      N000 P0=255
                            N001 P1=200
                            N002 P2=10
                            N003 G81
N002 G81 L387 C350          N004 P0=387
                            N005 P1=350
                            N006 G81
N004 G81 L104.5 C80 A8      N007 P0=104.5
                            N008 P1=80
                            N009 G81 A8
N006 M30                    N010 M30
```

如果外部START信号在每次切割后被自动激活，CNC将在最后一次切割后执行下列程序段。

例子

```
N00  G81  L25500 C200 A10    F1000
     N01  G81  L38700 C350        A20
     N02  M0                          中断程序
     N03  G81  L10450 C80 A8
     N04  M30
```

6.8.2 探测 (G75)

利用功能 G75，当CNC从接触探针接收到信号时，结束运动。

定义格式为:　G75 X Y

在功能G75后，必须编写期望的坐标轴后接目标点的坐标。

轴将以G01用编写的进给率F运动直到接收到来自接触探针的外部信号。在该点，CNC将结束程序段，并将此时轴的实际位置作为理论位置。

如果轴在到达目标点前 CNC 接收到了探针信号，CNC 停止轴并发送错误 21。

注意:

G75不是模态的。因此，必须在每次使用时编写。它同时隐含着功能 G01，这意味着在程序段 G75后。CNC采用功能G01。

在探针运动期间对编写的进给率不能施加倍率。

一旦功能　G75被执行，可以将每根轴的位置赋予任何算术参数，使用算术参数编程，可以生成用于刀具和工件测量和校准的特殊程序。

6.8.3 *刚性攻丝 (G84, G80)*

利用功能 G84，可以通过祝贺走和某根轴的插补对工件攻丝。

机床必须拥有一根 X轴和伺服控制的主轴 (带伺服驱动和主轴编码器)。

主轴反馈连接到输入 A2，用于主轴的模拟输出由连接器 I/O1的引脚34和35提供。

当机床拥有刚性攻丝轴时，不能使用 Y轴。如果期望使用电子手轮 必须连接到连接器I/O2的引脚17 和 25。

然而， CNC使用 Y 功能定义螺纹的节距。因此机床参数 "P60(8)"必须设置为 "0"以使能该功能。

P63(3)=1	机床使用刚性攻丝
P60(8)=0	使能 Y功能
P77	主轴编码器的脉冲数

编程格式为: **G84 X Y F S**

X 定义攻丝深度。

Y 定义攻丝节距。

当赋予正的数值，必须用转/毫米或转/英寸定义，当赋予负的数值，用毫米/转或英寸/转定义。

F 定义攻入的速度，用rpm。

S 定义攻出的速度，用rpm。

如果编写了参数 "F"而没有编写参数 "S"，攻入和攻出的运动采用相同的速度，即由参数 "F"指定的速度。

如果参数"F" 和 "S"都没有编写， CNC 采用前面使用的攻丝速度。
如果前面没有攻丝操作， CNC 将发送相应的错误。

在通电，急停或复位后，参数 "F" 和 "S"被复位为 "0" 。

总体考虑

* 当机床使用刚性攻丝时，"P63(3)=1"，主轴的控制必须在闭环完成。
* 要将它切换到开环，必须执行G80。

  从此开始，主轴控制在开环进行，可以编写"S"功能。

  功能 G80必须在程序段中单独编写。
* 如果编写G84，在通电，执行 M30后或急停或复位后，，主轴将重新在闭环操作。
* 必须用M3，M4在功能G84之前定义刚性攻丝期间的主轴转动方向。

  如果在执行 G84时，没有选择转动方向， CNC采用 M03 (顺时钟)。
* 刚性攻丝中涉及的所有各种运动将在一个程序段中处理。换句话说，在单段模式执行 G84 循环时， CNC完成整个攻丝。
* 再执行功能 G84时, CNC 采用功能 G01和 G07。
* 如果由于主轴的间隙，在攻丝的低部需要附加的主轴转动，必须用算术参数P19以主轴编码器的脉冲数指定该运动。

  CNC在攻丝结束时按相反的方向恢复该附加运动。
* 用机床参数"P32"可以指定在攻丝低部的停顿时间，以毫秒为单位给出。

例子和操作方法

在孔上攻出 20 mm 深，节距为 0.5 mm 的螺纹，攻入速度为 300 rpm，攻出速度为 600 rpm。

主轴编码器为 1000线它的脉冲要求 x4 的乘数因子。

同样，由于主轴间隙，在攻丝的低部 要转动20个脉冲单位。

在攻丝的低部也要求 100毫秒的停顿。

必须设置下列 CNC机床参数 ：

P63(3)=1	机床使用刚性攻丝
P60(8)=0	使能Y功能
P77=1000	主轴编码器线数 (脉冲数)
P61(6)=0	Y (S)轴反馈乘数因子
P32=100	在攻丝低部的100毫秒停顿

攻丝程序的样子如下：

N000 M3	顺时钟启动主轴
N010 P19 K20	在攻丝低部的附加主轴运动
N020 G84 X20 Y0.5 F300 S600	定义固定循环
N030 M30	程序结束

CNC 完成下列加工步骤：

1.- 主轴以300 rpm的转速攻入。

X轴移动到	X 20.000
Y (S)轴移动到	Y 40.000 (20000 x 0.5 x 1000 x4)

2.- 一旦到达攻丝的低部，主轴运动算术参数P19指定的量， 20个脉冲。

Y (S)运动到Y 40.020

3.- 停顿机床参数P32指定的100 毫秒。

4.- 以主轴转速600 rpm攻出，清除攻丝的切屑。

X轴运动 20mm	到	X 00.000
Y (S)轴运动 (20000 x 0.5 x 1000 x4)	到	Y 00.020

5.- 恢复在攻丝低部做的附加运动。

Y (S) 轴运动到 Y 00.000

6.- 攻丝结束程序结束。

6.8.4 加载冲压尺寸 (G60)

功能G60 可以用2种方式使用：

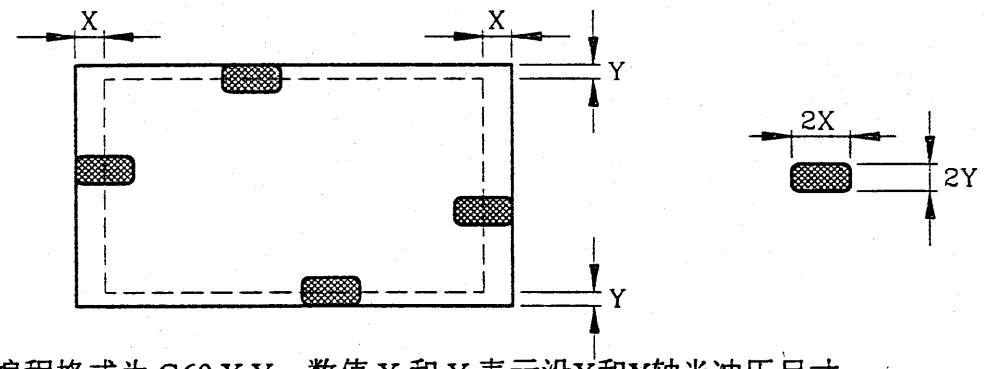
功能 G60 加载零点偏置

如本手册 6.3.3.2节所述。

加载冲压尺寸

这是专为冲压机床设计的。必须设置机床参数"P101(7)=1"。

CNC考虑程序执行期间的冲压尺寸，防止它超出机床参数设置的行程极限。



编程格式为 G60 X Y。数值 X 和 Y 表示沿X和Y轴半冲压尺寸。

当冲压圆时， X和 Y的数值与冲压半径一样。

注意：

在通电，执行功能 M30或急停或复位后，CNC将数值0赋予两个冲压尺寸。

6.9 参数编程

参数在程序中代替各种数字数值。

编程者可以在编辑程序时使用这些参数。此后，在执行中，CNC将用此时分配给这些参数的数值代替它们。

最多可以使用100个 (P0 到 P99)算术参数 。

在编辑程序时，为了将特定的算术参数赋予特定的功能(G, X, Y, F, S等)按下列步骤进行：

* 选择期望的功能 (G, X, Y, F, S等)。
* 按 [P]。 CNC在所选择的功能后显示字母 "P"。例如: "XP"。
* 键入算术参数的号。

注意：

在同一程序段内，几个功能必须定义为同一类型，这些功能必须全部是参数格式或全部不是参数格式。2种格式不能混合。

例如：程序段 MP17.5.0 与 MP17 MP5 MP0 相同，而不同与MP17 M5 M0。

当定义参数格式的功能 "G"时，它只采用指定的第一个数值。因此编写GP10.11.12 与 GP10相同。

6.9.1 赋值

当给算术参数赋值时，采用下列方式之一：

N001 P1 P2 P1采用P2的数值， P2保持自己的数值。

N002 P3 K1.5 P3采用数值常数K的数值，在这里是 1.5。

常数数值可以是 99999.99内的数值。

N003 P4 X P4采用 X轴此时的理论位置值。

N004 P5 Y P5 采用 Y轴此时的理论位置值。

N005 P6 E1 P6采用输入 E1对应的数值，连接器 I/O2的引脚21 。当E1 = 0V 为数值 "0"，当E1 =24V为数值"1"。

N006 P7 E2 P7采用输入 E2对应的数值，连接器 I/O2的引脚23 。当E2 = 0V 为数值 "0"，当E2 =24V为数值"1"。

N007 P8 E3 P8采用输入 E3对应的数值，连接器 I/O2的引脚23 。当E3 = 0V 为数值 "0"，当E3 =24V为数值"1"。

N008 P9 E4 P9采用输入E4对应的数值，连接器I/O2的引脚25。当E4 = 0V为数值"0"，当E4 =24V为数值"1"。t

N009 P10 E5 P10采用输入E5对应的数值，连接器I/O2的引脚17。当E5 = 0V为数值"0"，当E5=24V为数值"1"。

N010 P11 E0 P11采用与E1, E2, E3, E4 和 E5输入状态对应的数值。

例如P11 = $2^4 + 2^2 + 2^1 = 16 + 4 + 2 = 22$

Input	E5	E4	E3	E2	E1
Voltage	24V	0V	24V	24V	0V
Logic State	1	0	1	1	0
Value	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

6.9.2 运算操作

在算术参数之间或算术参数和数值常数之间可以完成的运算操作有：

F1 加
F2 减
F3 乘
F4 除
F5 平方根
F6 平方和的平方根
F7 正弦
F8 余弦
F9 正切
F10 反正切
F11 比较
F12 取整
F13 加1取整
F14 减1整数
F15 绝对值
F16 求补

F1 加

N101 P10 P11 F1 P12 意味着 P10 = P11 + P12
N102 P10 P11 F1 K2 意味着 P10 = P11 + 2
N103 P10 K8 F1 K2 意味着 P10 = 8 + 2 = 10
N104 P10 P10 F1 K2 意味着 P10 = P10 + 2

F2 减

N101 P10 P11 F2 P12 意味着 P10 = P11 - P12
N102 P10 P11 F2 K2 意味着 P10 = P11 - 2
N103 P10 K8 F2 K2 意味着 P10 = 8 - 2 = 6
N104 P10 P10 F2 K2 意味着 P10 = P10 - 2

F3 乘

N101 P10 P11 F3 P12	意味着 P10 = P11 x P12
N102 P10 P11 F3 K2	意味着 P10 = P11 x 2
N103 P10 K8 F3 K2	意味着 P10 = 8 x 2 = 16
N104 P10 P10 F3 K2	意味着 P10 = P10 x 2

F4 除

N101 P10 P11 F4 P12	意味着 P10 = P11÷ P12
N102 P10 P11 F4 K2	意味着 P10 = P11÷ 2
N103 P10 K8 F4 K2	意味着 P10 = 8÷ 2 = 4
N104 P10 P10 F4 K2	意味着 P10 = P10÷ 2

F5 平方根

N101 P10 F5 P12	意味着 P10 = $\sqrt{P12}$
N102 P10 F5 K9	意味着 P10 = $\sqrt{9} = 3$
N104 P10 F5 P10	意味着 P10 = $\sqrt{P10}$

F6 平方和的平方根

N101 P10 P11 F6 P12	意味着 P10 = $\sqrt{P11^2 + P12^2}$
N102 P10 P11 F6 K2	意味着 P10 = $\sqrt{P11^2 + 4}$
N103 P10 K3 F6 K4	意味着 P10 = $\sqrt{9 + 16} = 5$
N104 P10 P10 F6 K2	意味着 P10 = $\sqrt{P10^2 + 4}$

F7 正弦

N101 P10 F7 P12	意味着 P10 = sine P12
N102 P10 F7 K30	意味着 P10 = sine 30 = 0,5

F8 余弦

N101 P10 F8 P12	意味着 P10 = cos P12
N102 P10 F8 K60	意味着 P10 = cos 60 = 0,5

F9 正切

N101 P10 F9 P12	意味着 P10 = tan P12
N102 P10 F9 K45	意味着 P10 = tan 45 = 1

F10 反正切

N101 P10 F10 P12	意味着 P10 = arc tan P12
N102 P10 F10 K1	意味着 P10 = arc tan 1 = 45°

F11 比较

它对2个算术参数或算术参数与数值常数进行比较，表示第一个操作数是否等于，不等于，大于或小于第二个操作数。

在条件跳转 G26, G27, G28和 G29时，经常使用该操作，,如后面所述：

```
N101 P10 F11 P12      比较 P10和 P12的数值
N102 P10 F11 K100     检查P10的数值是否等于，不等于，大于或小于 100
```

F12 取整

```
N101 P10 F12 P12      P10 采用 P12的整数部分
N102 P10 F12 K12.34   P10 = 12, 12.34的整数部分
```

F13 加1取整

```
N101 P10 F13 P12      P10采用 P12加1的取整数值。
N102 P10 F13 K12.34   P10 = 13, ( 12.34的整数) + 1
```

F14 减1取整

```
N101 P10 F14 P12      P10 捎  P12减1的取整数值。
N102 P10 F14 K12.34   P10 = 11, (12.34的整数) - 1
```

F15 绝对值

```
N101 P10 F15 P12      P10 采用参数 P12的绝对值
N102 P10 F15 K-12.3   P10 = 12.3
N103 P10 F15 K4.5     P10 = 4.5
```

F16 求补

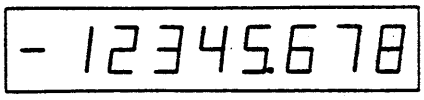
```
N101 P10 F16 P12      P10 采用P12数值的相反符号数值。
N102 P10 F16 K-12.3   P10 = -12.3
N103 P10 F16 K4.5     P10 = -4.5
```

6.9.3 *访问算术参数表*

CNC将算术参数的数值存储在一张表格中。这些数值在执行参数程序段时或在编辑模式访问该表可以对其进行修改。

按 访问编辑模式，然4后按 **[F1] [P]**。**CNC**显示的信息象下面一样：

上面的显示器显示当前所选择参数的号。



下面的显示器显示该参数的数值。

CNC提供 100 (00/99)个算术参数。它们可以带符号，小数也可以用指数格式表示。

当 CNC 使用指数格式时，最后面的2位数字表示指数。

0.98700 -1	等同于 $0.98700\ 10^{-1}$
1298700 7	I等同于 $1298700\ 10^{7}$

显示参数

要观察前面和后面的参数用 。

当使用几个算术参数时，为了简化操作者处理，CNC允许只使用每10个的第一个参数并合理设置机床参数"P93"。

例如：

机床参数"P93=0"时， CNC 显示所有的参数。

机床参数"P93=1" 时，CNC将显示下列参数：

P0-P1 P10-P11 P20-P21 P30-P31 ..... P90-P91

机床参数"P93=2"时，CNC将显示下列参数：

P0-P1-P2 P10-P11-P12 P20-P21-P22 P30-P31-P32 .... P90-P91-P92

访问特殊参数

要访问特殊参数，按下列步骤进行：

- 按2次 [CL]键。CNC将清除 2窗口。
- 输出要显示的参数号。
- 按[RECALL]键。

CNC 将显示该参数的数值。

将某个数值赋予某参数

要将一个数值赋予特定的参数，按下列步骤进行：

- 选择要求的参数。
- 按[CL]键。CNC将清除下面的窗口。
- 输入要求的数值。
- 按[ENTER]键。

6.9.4 无条件跳转功能 (G25)

功能 G25 有2种用法：

* 在同一程序内跳转到期望的程序段并从该段继续执行。
* 将程序中特定的部分(2个程序段之间) 执行几次。

  将程序的这部分执行期望的次数后，程序将从包含跳转的程序段继续执行 。

包含功能 G25的程序段不能有其他功能。

G25 用做跳转

利用该功能，可以使程序跳转到同一程序内的期望程序段并从该程序段继续执行。

在 "G25"后编写目标程序段的段号。

目标程序段的段号可以用数字(N010 G25 N50) 也可以用算术参数(N010 G25 NP10)指定。

编程的例子:

```
N000 G00 X100
N005     Y50
N010 G25 N50
N015     X50
N020     Y70
N050 G01 X20
```

当到达程序段 N010时，程序跳转到 N050并从该程序段继续执行，跳过了程序段 N015 和 N020。

G25 执行程序的一部分

利用该功能可以将程序中特定的部分(2个程序段之间) 执行几次。

将程序的这部分执行期望的次数后，程序将从包含跳转的程序段继续执行 。

在 "G25"后编写要执行程序部分的第一段程序的号。例如: N030 G25 N5

此后，按 [.]并键入要执行部分的最后一段程序的段号。例如: N030 G25 N5.20

然后，按[.]并键入这部分要执行的次数。例如: N030 G25 N5.20.81

如果没有指定重复的次数， CNC将采用数值 "1"，也就是它将执行一次。

例如: N030 G25 N5.20 与 N030 G25 N5.20.1相同。

当用参数指定要执行的程序部分时，G25语句得个域必须都用参数。例如：

当编写N123 G25 NP10.20.30 时， CNC 解释为要执行部分的第一段程序段号用参数P10只，最后一段用参数 P20 (不必是程序段N020)，它的执行次数用参数 P30 (不必是 30次)指定。

最多可以编写 15个嵌套层 ，这意味着可以从一部分调用另一部分，再从这一部分调用其他的部分，最多可以有15层。每层最多重复99次。

注意:

如果要执行的程序部分的最后一段是空的， CNC将发送错误 7。

编程的例子:

```
N000  G00  X10 M3
N005       Y20
N010  G01  X50
N015  G00  Y0
N020       X0
N025       Y10
N030  G25  N5.20.81
N035       Y22
```

程序从 N000开始运行，当它运行到 N030时， CNC执行 N005和 N020 (包括这2段) 的程序81次。

然后，从程序段 N035继续执行 。

6.9.5 *条件跳转功能 (G26, G27, G28, G29)*

它们与功能G25 (无条件跳转)相似。

功能G26, G27, G28 和 G29在跳转到指定的程序段或执行指定的程序部分前，检查要求的条件是否满足：

G26 如果为0跳转	"如果为0" 的条件必须满足。
G27 如果不为0跳转	"如果为0" 的条件必须不满足。
G28 如果小于0跳转	"小于"的条件必须满足。
G29 如果大于或等于0跳转	"小于"的条件必须不满足。

在下列情况下"如果为0"的条件 ("等于" 标记) 满足：

* 运算的结果为0。
  例如: N001 P1 P3 F2 K5 如果 P3 = 5

* 当比较运算地边相同时。
  例如: N002 P1 F11 K8 如果 P1 = 8

在下列情况下"小于" (负标记) 条件满足：

* 当运算的结果小于0 (为负)。
  例如: N001 P1 P3 F2 K5 如果 P3 < 5

* 当进行比较的第一个操作数小于第二个操作数时。
例如: N002 P1 F11 K8 如果 P1 < 8

注意：

赋值和非参数功能不改变条件标记的状态。

编程的例子：

```
N060 P2   F11 K22
N065 G01  X10
N070      Y20
N071 G26  N100
N072 G28  N200
N073 G29  N300
```

程序段 N060记性比较。
程序段 N65和 N70 不改变条件标志。
因此: 如果 P2 = 22, 程序在 N100继续执行
If P2 < 22, 程序在 N200继续执行
If P2 > 22, 程序在 N300继续执行

在编写功能 G26和G29时必须特别注意。如果在前面的程序中编写了：

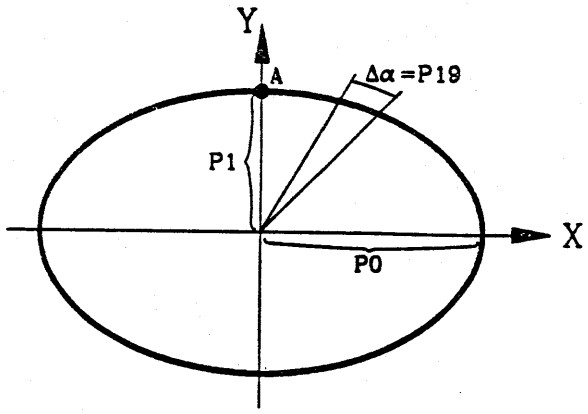
```
N071 G28  N200
N072 G29  N300
N073 G26  N100
```

将不执行程序段 N073，因为P2 < 22，它将跳转到 N200，当 P ≥ 22 时，它将跳转到N300。

用参数编程计算形成椭圆的各点的坐标的例子。

定义椭圆的公式如下：

X = P0 sine ß
Y = P1 cosine ß



其中：

P0 =长轴
P1 = 短轴

定义的参数有：

P0 = 长轴
P1 =短轴
P2 = 第一点的角向位置 (A)
P3 =2个连续点之间的角向步长。

程序用到的参数：

P2 = 新点的角向位置 ( )
P4 = 新点的X 坐标
P5 = 新点的Y 坐标

程序:

N000 P0 K20	设置用于定义的参数(例子)。
N001 P1 K10	
N002 P2 K0	
N003 P3 K2	
N004 G25 N20	跳转到椭圆计算子程序.
N020 P4 F7 P2	计算椭圆的新点
N021 P5 F8 P2	
N022 P4 P0 F3 P4	P4 = P0 sine ß
N023 P5 P1 F3 P5	P5 = P1 cos ß
N024 G0.5.90 XP4 YP5	G00 运动到椭圆的第一点
N025 P2 P2 F1 P3	角向增量 = + P3
N026 G25 N20.23	计算椭圆的新点.
N026 G1 XP4 YP5 F200	定位在新点.
N027 P2 F11 K360	与 360 比较
N028 G28 N25	如果 < 360 还未完成，新点，跳转到N25
N029 M30	如果 = 360 程序结束

错误代码

01 试图在示教模式执行 JUMP/CALL （跳转/调用）功能。

02 执行期间轴进给率 F 太高。

03 EPROM 内存错误。

04 RAM 内存错误。

05 参数累加和检查（ CHECKSUM）错误。

06 内存中有奇异数据。

07 跳转/调用编程不正确。

08 电池错误。

09 X 轴机床参数错误：

> 刹车距离 (P3)小于到位区域 (P28)。

> P3的数值大于 8388.607毫米或330.259 英寸。

X轴执行错误：

> 运动不能执行，因为编写的进给率使刹车距离小于到位区域 (开环位置环)。

10 编写的程序段迫使 X轴超出了行程极限。

11 编写了超出允许范围的数值。

12 编写了无效数值：

> 旋转滚转轴（ ROLLOVER）采用最短路径，不允许负的绝对坐标。

> 带有整角度（HIRTH）齿的轴不允许出现小数。

13 编写了多于15个嵌套层的跳转/调用。

14 编写了不合适的G功能。

15 在程序的末尾没有编写功能 M30 。

16 X 轴不能控制：

> 一旦激活制动 X轴的移动距离是到位区域的16倍。

> 运动方向与模拟电压的符号不对应。

> 实际的 X轴反馈脉冲不在由机床参数P12在时间窗口设置的理论数值的 50% 到 200% 之间。

17 紧急。

18 X 轴反馈报警。

19 X 轴超出行程限位。

20 X 轴跟随误差。

21 探针错误。

22 定义了在该CNC模块不能使用的功能，例如：

> 在101S 和 102S模块上的非伺服控制位置开环。

> 在101 和 102模块上的外部操作面板 "JOG 100"。

在机床参数之间有些不兼容：

> 在闭环位置环操作时的快慢速。

> 在开环位置环操作时的旋转滚转轴（ROLLOVER）。

> 整角度轴不在或不在旋转滚转轴模式采用最短路径。

23 在参数编程中赋予算术参数的数值太大

24 被 0除。

25 负数开平方。

26 参数程序段编辑错误。

27 选择了太大的刀具。例如，将算术参数大于10的数值赋予 "T"功能。

28 在同一程序段编写了多于 4个 "M" 功能，或在同一程序段包含 4个 "M"功能，但其中 "S"的功能涉及速度范围的改变 (M41,M42,M43 or M44)。

29 没有选择主轴速度范围 (P36, P37, P38 和 P39=0), 或 "S"主轴速度数值太高。

30 机床参数P24 或 P25的数值大于参数 P27的数值。

31 机床参数 P64 或 P65的数值大于参数 P67的数值。

32 Y轴机床参数错误：

> 刹车距离 (P43)小于到位区域 (P68)。

> P43的数值大于 8388.607毫米或330.259 英寸。

Y 轴执行错误：

> 运动不能执行，因为编写的进给率使刹车距离小于到位区域 (开环位置环)。

33 RS 232 C 传输错误。

34 通过 RS 232 C传输的程序段太长。

35 RS 232 C 传输中错误的程序段

36 编写的程序段迫使 Y轴超出了行程极限。

37 超出内部温度极限。

38 Y 轴不能控制：

> 一旦激活制动 Y轴的移动距离是到位区域的16倍。

> 运动方向与模拟电压的符号不对应。

> 实际的 Y轴反馈脉冲不在由机床参数P12在时间窗口设置的理论数值的 50% 到 200% 之间。

39 Y 轴反馈报警。

40 Y 轴超出行程限位。

41 Y 轴跟随误差。

42 编写的圆弧没有经过定义的终点 (公差 0.01 mm)。

43 圆弧插补丢失了 I, J 数值或定义错误。

44 编写了错误的程序段，或者是它本身错误或者是相对于编程的历史有错误。

45 编写了机床参数不允许的功能。

46 刀具累加和检查错误。

47 LAN错误，不能工作。

48 错误的命令，目标节点不能解释它。

49 配置 LAN错误，在LAN中某些节点不能被接受。

50 目标节点不能执行该命令(在执行中)。

51 通电后轴必须进行零点搜索。

52 在监视"双反馈"期间，实际的偏差 (滑移)已超出了由机床参数P110设置的最大数值。

101 DNC 错误。错误的命令。

102 DNC错误。读取键代码时的错误。

103 DNC 错误。发送了不正确的程序段。

104 DNC 错误。 在读取当前程序的第一段程序的号时出错。

105 DNC 错误。不正确的程序段号。

106 DNC 错误。 CNC在执行中。

107 DNC 错误。被加锁的键。

108 DNC 错误。错误的键代码。

109 DNC 错误。滚转轴有负坐标。

110 DNC 错误。 错误的算术参数号。

111 DNC错误。 算术参数指数太大。

112 DNC 错误。 错误的算术参数值。

113 DNC 错误。 要请求几个程序段的内容时 (RN代码)，第一段程序的段号比最后一段的段号大。例如: RN100.50

114 DNC错误。 CNC的机床参数被加锁。

115 DNC 错误。 CNC的零件程序内存被保护。

116 DNC 错误。 被发送的程序段包含的字符太多。当使用空格做分隔符时，最大为80个字符，其他情况为45 个字符。

117 DNC 错误。所发送的程序段与机床参数有冲突。